

# O Desenvolvimento Distribuído de Software: Características e Recomendações para a Gerência de Projetos

Fábio Levy Siqueira, Paulo Sérgio Muniz Silva

Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Av. Prof. Luciano Gualberto, trav.3, no 158 – 05508-900 – São Paulo – SP – Brazil

{levy.siqueira, paulo.muniz}@poli.usp.br

***Abstract.** The distributed software development has many advantages, motivations and also problems. Seeking to better understand the meaning of this kind of software development, a set of characteristics that represents the source of the related problems and advantages is proposed in this work. Moreover, considering the difficulty involved in executing the management responsibilities in this kind of projects, a method to create recommendations to the project management is also proposed in this work.*

***Resumo.** O desenvolvimento distribuído de software tem diversas vantagens, motivações e problemas. Buscando entender melhor o significado dessa forma de desenvolvimento, nesse trabalho é apresentado um conjunto de características que representam a origem dos problemas e das vantagens relacionadas. Além disso, abordando a dificuldade de realização das responsabilidades gerenciais em projetos desse tipo, nesse trabalho é também apresentado um método para a criação de recomendações para a gerência de projetos.*

## 1. Introdução

O desenvolvimento de software não está limitado a uma equipe trabalhando em proximidade física dentro de um escritório. É possível unir pessoas em diversas localidades, sejam em diferentes bairros ou até em diferentes países, para realizar um desenvolvimento de software em conjunto. A esse desenvolvimento realizado por pessoas separadas espacial e temporalmente é dado o nome de desenvolvimento distribuído de software (DDS).

Existem diversas motivações para realizar o desenvolvimento de software dessa forma. Talvez a principal delas seja o acesso à mão-de-obra mais barata e ainda assim especializada disponível em países em desenvolvimento (Carmel, 1999). Mas muitas vezes é o oposto disso que motiva a realização de um DDS: a dificuldade em encontrar uma mão-de-obra cara, que seja suficientemente qualificada ou que tenha o talento necessário para realizar determinadas atividades. Além desses motivos, na literatura é possível encontrar diversas outras motivações como a diminuição de prazos ao aproveitar as diferenças de fusos horários para realizar um desenvolvimento em 24 horas (Haywood, 2000), a possibilidade de se ficar mais próximo dos clientes, ou até a necessidade de dividir a equipe em diversas localidades devido ao tamanho do projeto.

Assim como existem diversas motivações para a realização de um DDS, existem diversos problemas relacionados a essa forma de desenvolvimento. Esses problemas variam desde a ausência de um idioma e uma faixa de horário comum a até a falta de confiança e de senso de equipe entre as pessoas envolvidas (Carmel, 1999); (Mockus e

Herbsleb, 2001). Com isso não parece ser adequado tratar um projeto de software nesse tipo de situação como se fosse um projeto tradicional. As particularidades inerentes ao DDS tornam necessário entender o que significa essa forma de desenvolvimento para moldar adequadamente os processos necessários às características do projeto.

Um dos processos essenciais para qualquer projeto de desenvolvimento de software é a gestão de projetos. Cabe ao gerente de projetos equilibrar adequadamente o custo, o prazo, a qualidade e o escopo do projeto para satisfazer as expectativas e as necessidades das partes envolvidas. No entanto, em um projeto de desenvolvimento distribuído de software existem diversos obstáculos para o gerente realizar suas atividades, tais como: a dificuldade de planejar e criar um cronograma devido a separação temporal das pessoas, a necessidade de considerar custos de viagens e de investimento em infra-estrutura, a dificuldade de desenvolver a equipe devido a diferenças de culturas e idiomas, etc. Dessa forma, é necessária à gerência de projetos uma abordagem específica para um DDS para que as suas dificuldades e particularidades não levem o projeto ao fracasso.

Para auxiliar a gerência de projetos na realização de suas responsabilidades, nesse artigo é apresentado o método empregado para a criação de recomendações para a gerência de projetos. Essas recomendações são sugestões que buscam contornar os principais problemas apontados pela experiência apresentada em trabalhos existentes na literatura do assunto. Dessa maneira, as recomendações levam em consideração as mudanças necessárias devido às particularidades do DDS. Buscando identificar quais são essas particularidades, neste artigo também é apresentado um conjunto de características do DDS que representam as origens dos problemas e das vantagens dessa forma de desenvolvimento. Espera-se que a partir dessa caracterização seja possível observar e ressaltar quais são as considerações principais de um determinado projeto, permitindo a comparação entre as dificuldades existentes em projetos DDS.

Para tratar desses assuntos, o artigo está estruturado da seguinte maneira: na seção 2 são apresentadas as características do DDS, juntamente com alguns trabalhos relacionados. Na seção 3 são apresentados o embasamento teórico a respeito da gerência de projetos e o método para a criação de recomendações. Como forma de analisar empiricamente esse método e a representação do DDS em características, na seção 4 é apresentado o estudo de caso realizado. Por fim, na seção 5 é apresentada a conclusão.

## **2. As Características do Desenvolvimento Distribuído de Software**

Por mais que existam inúmeras motivações, vantagens e também problemas para a realização de um desenvolvimento distribuído de software, é importante notar que muitos dos atrativos e dificuldades estão diretamente ligados a alguns formatos do DDS. Isso é devido ao fato de a definição do DDS ser bastante abrangente, englobando desde casos em que as pessoas estão distribuídas em grupos localizados em diferentes prédios de uma mesma cidade, a até situações em que os desenvolvedores estão completamente dispersos pelo mundo. Só ao observar essas duas possíveis formas de distribuição da equipe, é possível notar que o DDS tem facetas completamente diferentes e que farão com que os processos de desenvolvimento sejam diferentes, que os riscos sejam diferentes e que a estratégia da gerência seja diferente. Dessa forma, antes de criar soluções é preciso entender o que o DDS significa para um determinado projeto, observando as principais fontes de possíveis problemas.

## 2.1. Trabalhos Relacionados

Alguns trabalhos já buscaram representar a essência do DDS em conjunto de dimensões ou características. Trabalhos como (Cockburn, 2002) e (Prikladnicki et al., 2003), por exemplo, apontam indiretamente as características consideradas mais importantes ao propor formas de classificação do DDS. Outros trabalhos tratam diretamente desse assunto. Carmel (1999) aponta três pontos principais que diferenciam o desenvolvimento global de um tradicional: a distância física, o fuso horário e a cultura nacional. No entanto, a caracterização em três dimensões parece ser muito restrita, o que pode ser observado em alguns trabalhos que consideram uma maior variedade de características. Kobitzsch et al. (2001), por exemplo, afirmam existirem diversos fatores que diferenciam o DDS, mas para a criação de seu modelo são apenas consideradas as que seriam as mais importantes: a relação de negócio e a configuração da equipe.

Um tratamento multidimensional que tenta obter uma divisão mais geral ao assunto é proposto por Evaristo e Scudder (2000). Essa divisão tem como foco a gerência de projetos e busca as variáveis que influenciam no desempenho do projeto baseando-se em dados empíricos, levando em consideração as seguintes dimensões: o tipo do projeto, a estrutura do projeto, a distância percebida, a sincronia entre as pessoas, a complexidade do projeto, a cultura, a metodologia, as políticas e padrões, o nível de dispersão das partes envolvidas e a quantidade, a diferença de interesses e os tipos das partes envolvidas.

## 2.2. A Divisão em Características

As diversas vistas sobre as características do DDS têm objetivos distintos, o que remete às diferenças de idéias apresentadas. Como o objetivo das características aqui propostas é evidenciar as diferenças entre o DDS e o desenvolvimento tradicional focalizando as origens dos problemas, foram consideradas essas diversas idéias propostas. Mais que isso, para criar esse conjunto de características foi realizado uma extensa pesquisa bibliográfica observando diversos relatos de experiências e discussões sobre o assunto. A partir dessas fontes foram observados os principais problemas existentes em desenvolvimentos desse tipo e as diversas opções possíveis de DDS, chegando a essa caracterização.

Seguindo essa idéia, apresentam-se a seguir as características do DDS propostas, seguidas por uma breve explanação.

- **Agrupamento:** a forma como as partes envolvidas em um DDS podem estar separadas, dependendo da quantidade de pessoas em cada grupo, a quantidade de grupos existentes e os papéis exercidos pelas pessoas.
- **Distância física:** a separação física dos grupos envolvidos com o desenvolvimento de software, variando desde diferentes salas em um mesmo prédio a até diferentes países.
- **Separação temporal:** a existência de horários distintos entre os grupos, ocasionando, principalmente, dificuldade para discussões em tempo real (síncronas).
- **Culturas regionais:** a diferença de valores e práticas existente entre pessoas provenientes de diferentes regiões.
- **Idiomas:** a dificuldade de expressão e entendimento na língua padrão adotada para o projeto, o que envolve a diferença de línguas mãe entre as pessoas envolvidas no projeto.

- **Diferenças dos locais:** as dificuldades ocasionadas pela localização dos grupos em determinadas regiões (problemas legais, falta de luz, etc).
- **Culturas organizacionais:** as diferenças de estratégias, objetivos, filosofias, crenças, percepções, pensamentos e sentimentos que são originadas e compartilhadas pela organização em que as pessoas trabalham.
- **Infra-estrutura das organizações:** as diferenças de hardware, software, ferramentas, técnicas, padrões e instalações entre as organizações envolvidas.
- **Relação de negócio:** a relação existente entre as organizações e pessoas envolvidas no projeto.

Maiores detalhes sobre essa divisão podem ser observados em (Siqueira e Silva, 2004).

### 3. A Gerência de Projetos e o DDS

A separação dos grupos, as regiões envolvidas e as diferentes organizações participantes podem ocasionar dificuldades e problemas para um projeto, os quais precisam ser considerados em conjunto com os desafios que normalmente existem em desenvolvimentos de software.

Em projetos em que não se está realizando o desenvolvimento distribuído de software, as atividades gerenciais já são bastante complexas. Entre suas diversas responsabilidades, cabe ao gerente de projetos planejar (nas diversas vistas existentes em um projeto), controlar e monitorar o andamento do que foi planejado e também motivar a equipe de desenvolvimento. Em um DDS, além dos problemas e dificuldades comuns a projetos em que as pessoas estão em proximidade física, existem inúmeros outros obstáculos para a realização das responsabilidades gerenciais, originários das características dessa forma de desenvolvimento. Como exemplo desses problemas e dificuldades, podem ser citados: a dificuldade de supervisionar e controlar o trabalho, pelo menos das formas tradicionais (Harrington e Ruppel, 1999), a dificuldade de gerenciar conflitos (Damian e Zowghi, 2003), a dificuldade de comunicação entre as partes devido a diferenças de idioma (Mockus e Herbsleb, 2001) e a existência de diferentes estimativas (Oppenheimer, 2002).

Cabe ao gerente considerar esses e inúmeros outros obstáculos que forem causados devido às características do projeto, encontrando formas para superá-los ou gerenciá-los para que não tomem grandes dimensões.

#### 3.1. Trabalhos relacionados

Ao considerar as várias dificuldades para a realização das atividades gerenciais, existem na literatura diversos trabalhos que buscam auxiliar o entendimento dos desafios da gerência de projetos no DDS e, também, propor algumas soluções. Alguns desses trabalhos discutem as dificuldades e os problemas a partir da experiência obtida em um estudo de caso ou em um conjunto deles, como os trabalhos de Battin et al. (2001), Kiel (2003), Carmel (1999), Damian e Zowghi (2003) e Kobitzch et al. (2001).

Outros trabalhos tratam o assunto em um outro nível de abstração ao definir as linhas gerais das atividades do gerente, como é feito nos trabalhos de Maidantchik e da Rocha (2002) e Zanoni e Audy (2003). Ao invés de propor modelos para a atividade gerencial, outros trabalhos propõem a criação de ferramentas que buscam de diversas formas facilitar a execução de parte das responsabilidades desse papel, como em Gaeta e Ritrovato (2002), Hawryszkiewicz e Gorton (1996) e Romano Jr. et al. (2002).

Por mais que as ferramentas e os modelos propostos auxiliem a realização da atividade da gerência de projetos em um DDS, seus escopos muitas vezes cobrem apenas parte das responsabilidades gerenciais (coordenação e controle, principalmente). Mas, mais que isso, em muitos casos ou não são definidos as necessidades que originaram as propostas, ou os problemas levantados não parecem considerar muitas das questões apontadas por relatos de experiência. Com isso, parece ser essencial entender os diversos problemas existentes no DDS e suas possíveis soluções, criando um conjunto de requisitos que aproveitem o conhecimento existente na literatura.

### **3.2. As Recomendações para a Gerência de Projetos**

Considerando as dificuldades do trabalho gerencial em um projeto de DDS, nesse trabalho é apresentado um método para a criação de recomendações básicas para auxiliar a realização das atividades da gerência de projetos. Com a definição de um conjunto de recomendações pretende-se permitir, no futuro, a elaboração de um modelo da gerência de projetos no DDS e uma proposta para uma ferramenta de apoio, levando em consideração os problemas e as soluções apontadas pela literatura ou aquelas observadas empiricamente. Mas, para que quaisquer desses objetivos sejam razoáveis, é necessário haver uma quantidade suficiente de recomendações e pontos a serem modificados na gerência de projetos devido ao DDS. Com isso, parece ser importante realizar uma análise da influência dessa forma de desenvolvimento na gerência de projetos para que seja possível criar soluções mais abrangentes.

Além de ser uma base para outras propostas, um conjunto de recomendações pode ser facilmente empregado durante um projeto dada a sua natureza prática. Um gerente, ao observar quais recomendações são importantes ao projeto, pode segui-las conforme seja mais interessante e adequado como, por exemplo, ao alterar uma atividade, técnica ou método que seriam normalmente utilizados.

O potencial de aplicação das recomendações nas mais diversas situações faz necessário utilizar como estrutura básica das atribuições do gerente de projetos uma referência com um nível de abstração suficiente para que não seja específico a uma determinada metodologia. Considerando essa necessidade, foi utilizado como guia das responsabilidades a vista da gerência de projetos baseada na NBR ISO/IEC 12207 (ABNT, 1998). Por ser uma norma com um nível alto de abstração, não são especificados detalhes de como executar as atividades definidas, havendo a liberdade para cada organização implantar o padrão da forma que seja mais adequada às suas necessidades. Conforme definido pela norma, o processo gerencial deve ser empregado especificamente para cada um dos processos fundamentais e de apoio, caso seja aplicável. Para o âmbito deste trabalho, o escopo da gerência definida pela NBR ISO/IEC 12207 foi limitado para o desenvolvimento de software, sendo selecionados os processos considerados mais importantes e específicos para projetos desse tipo, ou seja, o processo fundamental de desenvolvimento e os processos de apoio (documentação, gerência de configuração, garantia da qualidade, verificação, validação, revisão conjunta, auditoria e resolução de problemas).

A partir da NBR ISO/IEC 12207, pretende-se apresentar as recomendações seguindo as atividades prescritas pela norma: iniciação e definição do escopo, planejamento, execução e controle, revisão e avaliação e conclusão. A princípio, essas recomendações seriam referentes aos processos considerados adequados para um projeto, buscando seguir a forma como a norma define o processo gerencial. No entanto, tal abordagem apresentaria alguns pontos negativos do ponto de vista prático. De um

lado, a gerência encarregada do processo de desenvolvimento seria responsável por um conjunto muito grande de atribuições. Do outro, alguns processos de apoio, que na prática são agrupados, seriam vistos como processos isolados. Com isso, considerou-se mais interessante utilizar um conjunto de papéis baseado no *Rational Unified Process* (RUP) (Rational Unified Process, 2003), usando-os como referência para uma divisão das atribuições de um gerente de projetos. Dessa forma, foram considerados os seguintes papéis gerenciais:

- **gerente de projetos:** responsável por planejar, gerenciar, alocar recursos, definir prioridades e cuidar da equipe de projeto, entre outras responsabilidades;
- **gerente de controle de mudanças:** responsável por definir e cuidar do controle de mudanças;
- **gerente de configuração:** responsável pela infra-estrutura e ambiente da gerência de configuração;
- **gerente de testes:** responsável pela atividade de testes;
- **gerente de implantação:** responsável por planejar a transição do produto do ambiente de desenvolvimento para o ambiente real;
- **engenheiro de processos:** responsável por moldar o processo mais adequado ao projeto e também outras tarefas relacionadas à educação e adequação do processo de desenvolvimento; e
- **revisor de gerência:** responsável por julgar o trabalho gerencial em pontos definidos do projeto.

Além desses papéis gerenciais, existem também três outros papéis que são responsáveis pela gerência de escopo do projeto, materializada na gerência dos requisitos do sistema (Charbonneau, 2004); (Rational Unified Process, 2003):

- **analista de sistemas:** responsável pela gerência de requisitos e a criação da visão do sistema;
- **especificador de requisitos:** responsável por detalhar os requisitos do sistema;
- **revisor técnico:** responsável pela revisão dos requisitos.

Dessa forma, é proposto um outro papel gerencial que absorveria essas atribuições dispersas entre esses diversos papéis: o gerente de requisitos.

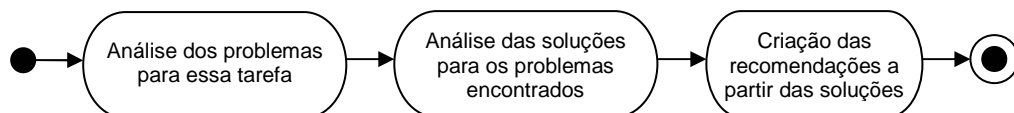
Usando a NBR ISO/IEC 12207 como referência das atividades da gerência de projetos, definiu-se para cada um dos papéis baseados no RUP a parte das responsabilidades gerenciais da qual o papel seria encarregado. Muitas vezes os papéis têm responsabilidades provenientes de mais de um processo. O engenheiro de processo, por exemplo, é responsável por parte da gerência do desenvolvimento e também por parte da gerência da documentação. Dessa maneira, um mapeamento dos papéis baseados no RUP em relação à cobertura dos processos escolhidos da NBR ISO/IEC 12207 é apresentado na Tabela 1, fundamentado principalmente nas atividades definidas pelo padrão e pelas atividades propostas pelo RUP. Como os papéis servem apenas como referência para agrupar um conjunto de atividades, é importante notar que esse mapeamento extrapola o que é definido pelo RUP para que os papéis possam ser cobertos pela norma.

**Tabela 1: Os papéis gerenciais encarregados dos processos definidos pela NBR ISO/IEC 12207.**

Processo a ser gerenciado	Papel Relacionado
Desenvolvimento	Gerente de projetos, gerente de testes, gerente de implantação, engenheiro de processos e gerente de requisitos
Documentação	Gerente de projetos, gerente de configuração e engenheiro de processos
Gerência de Configuração	Gerente de controle de mudanças e gerente de configuração
Garantia de Qualidade	Gerente de projetos
Verificação	Todos os papéis
Validação	Gerente de projetos, gerente de implantação e revisor de gerência
Revisão Conjunta	Todos os papéis
Auditoria	Todos os papéis
Resolução de Problemas	Todos os papéis

### 3.3. O método

Para que sejam feitas recomendações é necessário que haja alguma forma de experiência envolvida. No caso do CMM, por exemplo, a criação de um conjunto de recomendações (ou melhor, práticas para a melhoria do processo) foi feita a partir da experiência obtida através do julgamento de diversos projetos e também das informações retro-alimentadas pelo governo e pela indústria (Paulk et al., 1993). Para as recomendações aqui criadas, a principal fonte de experiência são os problemas e soluções extraídas de diversos relatos de experiência. A partir disso, as recomendações são criadas para cada uma das tarefas realizadas por cada um dos papéis gerenciais (considerando o mapeamento da NBR ISO/IEC 12207 com o conjunto de papéis baseados no RUP), seguindo o método representado no diagrama de atividades da UML (OMG, 2003) apresentado na Figura 1.



**Figura 1: Atividades realizadas para criação das recomendações (para cada tarefa de cada papel).**

As recomendações para a gerência de projetos são feitas para cada uma das tarefas de um determinado papel gerencial. Para uma determinada tarefa, são analisados os problemas que poderiam influenciar a sua realização, usando como embasamento alguns problemas apontados pela literatura. É assim analisado como cada uma das características do DDS poderia causar dificuldades para essa determinada tarefa. A partir dessa lista de possíveis problemas são analisadas algumas soluções, novamente ao empregar o conhecimento apresentado na literatura. Finalmente, ao extrair a idéia principal das diversas soluções propostas e generalizá-las, são criadas as recomendações.

### 4. Estudo de Caso

Ao aplicar esse método para os papéis gerente de requisitos e engenheiro de processos foram criadas recomendações para o processo de desenvolvimento. Entretanto, nesse trabalho não são apresentadas as recomendações geradas, cabendo a outros trabalhos apresentá-las.

Para discutir e analisar o método proposto e também as características do DDS, foi realizado um estudo de caso. O projeto estudado foi o desenvolvimento de um

software de apoio para um sistema na área de astrofísica, responsável pelo processamento de imagens obtidas por um espectrógrafo de alta resolução – instrumento óptico que separa a radiação obtida por um telescópio. Por mais que já existam alguns pacotes que realizam a manipulação desses dados, cada espectrógrafo exige diferentes correções ao considerar as características do instrumento e também outras informações locais que afetam diretamente a imagem gerada (por exemplo, a refração da atmosfera e a luminosidade do local). Mas além de adaptar adequadamente o pacote de manipulação de dados, foi também necessário criar alguns novos algoritmos mais otimizados ou mais adequados que aqueles já existentes no pacote.

Através de um questionário foram obtidas informações de como as características do DDS estavam instanciadas no projeto e também como as tarefas de desenvolvimento da gerência de requisitos e da engenharia de processos foram realizadas. O ideal para discutir as recomendações feitas às tarefas da gerência de projetos em foco seria aplicá-las em um projeto, observando o resultado da aplicação das recomendações. Com isso seria possível analisar se alguma recomendação criada foi inadequada – ou conflitante – com o projeto estudado. Mesmo que não tenha sido possível analisar as recomendações dessa maneira, ao comparar as soluções e os problemas observados empiricamente com as recomendações propostas e os problemas que as originaram, foi possível observar que as recomendações parecem ser pertinentes, uma vez que a maioria dos problemas observados no projeto estudado tinha uma recomendação associada. Entretanto, isso não garante que se as recomendações fossem aplicadas ao projeto esses problemas não aconteceriam.

A análise realizada também evidenciou que as recomendações precisam ainda acumular uma maior experiência. Além disso, ficou claro que o método proposto e aplicado para a criação das recomendações depende da experiência, interpretação e percepção de quem o aplica. Para aplicar o método é necessário identificar adequadamente os principais problemas para uma determinada tarefa, generalizar esses problemas e absorver o conhecimento empírico e teórico para criar as recomendações. Até mesmo o questionário aplicado exigia uma experiência suficiente para distinguir os problemas técnicos normais de projetos de desenvolvimento de software dos problemas causados pelo DDS.

Em relação às características do DDS, a divisão pareceu adequada para identificar o projeto: todos os problemas apontados puderam ser relacionados a pelo menos uma característica. Entretanto, como o DDS permite diversas opções, apenas observando um número maior de projetos é possível concluir que essa divisão é adequada e suficiente para caracterizar projetos desse tipo. Mais que isso, o projeto estudado não contemplou por inteiro a divisão em características do DDS. As culturas regionais e as diferenças de idioma (comumente apontadas como fonte de grandes dificuldades em um DDS) não influenciaram o projeto, o que impediu não só a análise por completo das características do DDS, como também a observação de problemas nas atividades dos papéis gerenciais em foco. Entretanto, essa limitação permitiu observar com maior profundidade algumas características importantes como a distância física e o agrupamento. Uma hipótese a ser considerada é que, caso o projeto tivesse complicações em cada uma das características do DDS, talvez a análise se tornaria demasiadamente complexa devido ao relacionamento dos problemas (um influenciando o outro).



Por fim, talvez a principal limitação da análise realizada foi a discussão de apenas um projeto, o que torna impossível a obtenção de uma validação ou uma conclusão mais definitiva, servindo apenas como uma investigação do assunto.

## 5. Conclusão

O DDS é um assunto bastante vasto e ainda pouco pesquisado, considerando a sua importância e complexidade. A tendência é que as organizações busquem mais frequentemente a realização dessa forma de desenvolvimento, almejando aproveitar as diversas motivações e vantagens disponíveis. Conforme houver progresso nas tecnologias de comunicação, nas ferramentas de suporte e nas soluções práticas e teóricas em geral, os problemas existentes poderão ser mais bem gerenciados, tornando essa forma de desenvolvimento ainda mais atraente e importante.

Nesse artigo foi discutida a representação do DDS em um conjunto de características, buscando facilitar o entendimento do que significa essa forma de desenvolvimento e evidenciar quais são as origens dos problemas e das vantagens existentes no DDS. Além disso, esse artigo também apresentou um método para a criação de recomendações para a gerência de projetos, levando em consideração a NBR ISO/IEC 12207, um conjunto de papéis baseados no RUP, alguns problemas apontados na literatura e a representação do DDS em um conjunto de características.

## Agradecimentos

Essa pesquisa foi financiada por uma bolsa de mestrado fornecida pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e pela CNPq.

## Referências

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR ISO/IEC 12207 – tecnologia de informação: processos de ciclo de vida de software*. ABNT, 1998.
- BATTIN, R. D.; CROCKER, R.; KREIDLER, J.; SUBRAMANIAN, K. *Leveraging Resources in Global Software Development*. IEEE Software, v.18, n.2, p.70-77, March/April 2001.
- CARMEL, E. *Global Software Teams: Collaborating Across Borders and Time Zones*. Prentice Hall, 1999.
- CHARBONNEAU, S. *Software Project Management – A Mapping Between RUP and the PMBOK*. The Rational Edge, May 2004.
- COCKBURN, A. *Agile Software Development*. Addison Wesley, 2002.
- DAMIAN, D.; ZOWGHI, D. *An insight into the interplay between culture, conflict and distance in globally distributed requirements negotiations*. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 36., Hawaii, 2003.
- EVARISTO, J. R.; SCUDDER, R. *Geographically Distributed Project Teams: A Dimensional Analysis*. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 33., Hawaii, 2000.
- GAETA, M.; RITROVATO, P. *Generalised Environment for Process Management in Cooperative Software Engineering*. In: ANNUAL INTERNATIONAL COMPUTER SOFTWARE AND APPLICATIONS CONFERENCE, 26., Oxford, 2002.

- HARRINGTON, S. J.; RUPPEL, C. P. *Telecommuting: A Test of Trust, Competing Values, and Relative Advantage*. IEEE Transactions on Professional Communication, v.42, n.4, p.223-239, December 1999.
- HAWRYSZKIEWYCZ, I. T.; GORTON, I. *Distributing the Software Process*. In: AUSTRALIAN SOFTWARE ENGINEERING CONFERENCE, Melbourne, 1996.
- HAYWOOD, M. *Working in Virtual Teams: A Tale of Two Projects and Many Cities*. IT Professional, v.2, n.2, p.58-60, March/April 2000.
- KIEL, L. *Experiences in Distributed Development: A Case Study*. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON GLOBAL SOFTWARE DEVELOPMENT, Portland, 2003.
- KOBITZSCH, W.; ROMBACH, D.; FELDMANN, R. L. *Outsourcing in India*. IEEE Software, v.18, n.2, p.78-86, March/April 2001.
- MAIDANTCHIK, C.; DA ROCHA, A. R. C. *Managing a Worldwide Software Process*. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON GLOBAL SOFTWARE DEVELOPMENT, Orlando, 2002.
- MOCKUS, A.; HERBSLEB, J. D. *Challenges of Global Software Development*. In: INTERNATIONAL SOFTWARE METRICS SYMPOSIUM, 7., London, 2001.
- OMG. *OMG Unified Modeling Language Specification*. Version 1.5, 2003.
- OPPENHEIMER, H. L. *Project Management Issues in Globally Distributed Development*. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON GLOBAL SOFTWARE DEVELOPMENT, Orlando, 2002.
- PAULK, M.; CURTIS, B.; CHRISISS, M. B.; WEBER, C. V. *Capability Maturity Model for Software*. Technical Report CMU/SEI-93-TR-024. Carnegie Mellon Software Engineering Institute, 1993.
- PRIKLADNICKI, R.; AUDY, J.; EVARISTO, R. *Distributed Software Development: Toward an Understanding of the Relationship Between Project Team, Users and Customers*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS, 5., Angers, 2003.
- RATIONAL UNIFIED PROCESS, version 2003.06.12.01. Rational Software Corporation, 2003.
- ROMANO JR., N. C.; CHEN, F.; NUNAMAKER JR., J. F. *Collaborative Project Management Software*. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 35., Hawaii, 2002.
- SIQUEIRA, F. L.; SILVA, P. S. M. *As Características do Desenvolvimento Distribuído de Software*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, Porto Alegre, 2004.
- ZANONI, R.; AUDY, J. L. N. *Project Management Model for a Physically Distributed Software Development Environment*. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 36., Hawaii, 2003.