



## Uma Análise da Dimensão Sócio-Cultural no Desenvolvimento Distribuído de Software

Rosefran Adriano Gonçalves Cibotto<sup>1,2</sup>, Rodrigo Tomaz Pagno<sup>1</sup>, Tania Fatima Calvi Tait<sup>1</sup> e Elisa Hatsue Moriya Huzita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Informática – Universidade Estadual de Maringá (UEM)  
Av. Colombo, 5790 - Zona 07 - Bloco 20 - CEP 87.020-450 - Maringá - PR – Brasil  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – Mestrado

<sup>2</sup>Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão (FECILCAM)  
{rosefran, rodrigopagno}@gmail.com, {tait, emhuzita}@din.uem.br

**Abstract.** *Many factors affect the project management in the Distributed Development of Software (DDS) such as geographical dispersion, distance, cultural barriers and communication. Although, there are several difficulties to be faced by the organizations that use DDS, there is also a series of advantages that provide cost reduction and increase of competitiveness. In that context, this article presents the weaknesses and challenges, and also the proposed solutions to those problems, to be used in a DDS environment.*

**Resumo.** *Existem muitos fatores que afetam a gerência de projetos em Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS) como dispersão geográfica, distância, barreiras culturais e comunicação. Embora, existam diversas dificuldades a serem enfrentadas pelas organizações que utilizam o DDS, existe, também, uma série de vantagens que propiciam redução de custo e aumento de competitividade. Neste cenário, o presente artigo apresenta as fragilidades e desafios, bem como soluções propostas a estes problemas, para uso do ambiente de DDS.*

### 1. Introdução

Em busca de mais vantagens competitivas, visando minimizar custos e utilizar recursos geograficamente dispersos, várias organizações têm optado por distribuir o desenvolvimento de software por diversas cidades, regiões ou até mesmo ao redor do globo [Pilatti, Prikladnicki e Audy 2007], [Herbsleb e Grinter 1999], [Huzita et al. 2007] e [Prikladnicki e Audy 2004].

Conhecido como Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS), esta modalidade de trabalho traz benefícios como *follow-the-sun*, mão-de-obra barata e de qualidade, proximidade do cliente, ganho de produtividade, melhorias na qualidade, além de permitir tirar proveito da legislação local, dentre outros [Prikladnicki, Audy e Evaristo 2003]. Tomando como base a literatura pesquisada, o DDS em nível continental ou mundial está presente principalmente nos seguintes países: Alemanha, Brasil, Canadá, China, Cingapura, Estados Unidos, Índia, Malásia e Rússia [Huzita et al. 2007], [Prikladnicki, Audy e Evaristo 2003], [Kiel 2003], [Pilatti e Audy 2006] e [Kobitzsch, Rombach e Feldmann 2001].



No entanto, existem várias dificuldades encontradas nesta prática, tais como: diversos fatores culturais, conflitos comportamentais e de comunicação entre os *stakeholders*, apenas para citar algumas [Enami 2006].

A metodologia de desenvolvimento da pesquisa foi dividida em quatro etapas: 1) Estudo dos conceitos de DDS e seus desafios; 2) Análise de estudo de caso apresentado com relação ao uso de DDS; 3) Elaboração do conjunto de soluções referentes aos desafios do DDS; 4) Avaliação das soluções propostas.

O presente artigo está dividido em 7 seções: na Seção 2 são expostos os trabalhos relacionados; na Seção 3 é mostrada as características e desafios enfrentados no DDS; na Seção 4 é apresentado o resultado de três estudos de caso selecionados a partir da literatura; na Seção 5 é exibida as vantagens do uso de DDS, bem como, as soluções propostas aos problemas encontrados e o resultado do estudo; na Seção 6 é citado o método utilizado para validação das propostas; por fim, na Seção 7 são apresentadas as considerações finais.

## 2. Trabalhos Relacionados

O trabalho de Pilatti, Prikładnicki e Audy (2007) aborda diversos aspectos não-técnicos, tais como confiança, conhecimento, contexto, comunicação, colaboração, cooperação, coordenação, cultura e idioma, da engenharia de software que podem ser encontrados em ambientes centralizados ou distribuídos, alguns dos quais abordados neste trabalho.

Em seu trabalho, Kiel (2003) identificou em um estudo de caso, cinco itens (tempo, idioma, poder, cultura e confiança) que influenciam diretamente no desenvolvimento distribuído.

A formação de equipes distribuídas ao redor do globo e os principais fatores a serem considerados ao montar uma equipe para um projeto distribuído são abordados por Carmel (1999). Seu trabalho chama de forças centrífugas os fatores que podem levar uma equipe distribuída ao fracasso (comunicação ineficiente, falta de coordenação, dispersão geográfica, perda do espírito de equipe e diferenças culturais) e, de forças centrípetas os fatores que podem levar uma equipe distribuída ao sucesso (infraestrutura de comunicação, arquitetura do produto, construção de uma equipe, metodologia de desenvolvimento, tecnologia de colaboração e técnicas de gerência).

Uma análise de casos envolvendo distribuição de projetos de software, hardware ou ambos, nos Estados Unidos, Japão e Europa foi realizada por Evaristo e Scudder (2000). Os autores propõem algumas dimensões de projetos distribuídos que são relevantes para este trabalho: a) estrutura representada pela hierarquia, nela encontra-se a falta de relação afetiva entre equipes distintas; b) distância percebida na qual dificulta a comunicação; c) sincronismo das equipes que trabalham concorrentemente no mesmo projeto; e, d) cultura, um fator multidimensional, na qual afeta os projetos distribuídos de diferentes maneiras.

## 3. Características e Desafios Encontrados no DDS

As características do DDS são provenientes de três categorias principais: a forma de separação dos grupos (agrupamento, distância física e separação temporal); as regiões envolvidas (culturas regionais, idiomas e diferenças dos locais); e, as organizações



participantes (culturas organizacionais, infra-estrutura e relação legal) [Pilatti e Audy 2006]. Estas e outras características e desafios são detalhados na sequência.

**Agrupamento:** uma característica fundamental do DDS é possuir equipes dispersas, cada qual com uma pequena quantidade de pessoas agrupadas, encarregadas por determinadas tarefas do processo global de desenvolvimento [Prikladnicki, Audy e Evaristo 2003] e [Enami 2006]. Quando uma equipe é formada por especialistas em uma área, como programação, por exemplo, pode haver certa dificuldade quando surgirem dúvidas técnicas, conduzindo a equipe a buscar a solução com outro grupo parceiro.

**Distância Física:** O'Brien (2006) esclarece que, apesar de estarmos vivendo na era das telecomunicações via internet e aviões a jato, ainda pode levar muito tempo para que um especialista chegue ao local do problema tecnológico em um lugar remoto. Além disso, existem problemas de comunicação de tempo real e de boa qualidade nos 24 fusos horários do mundo todo. É difícil encontrar pessoal qualificado em certos países ou incentivar especialistas para lá viverem ou trabalharem. Nos diferentes países, existem problemas e oportunidades, relacionados com diferenças de custo de vida e de mão-de-obra.

A dispersão geográfica, além de dificultar as reuniões presenciais, pode afetar a comunicação entre os grupos, devido a defasagem na transmissão de informações, que pode atrapalhar tanto as comunicações por telefone como as reuniões por vídeo-conferência. Embora a tecnologia de comunicação tenha avançado significativamente, ainda causa um expressivo impacto social e psicológico se comparado com a interação face-a-face [Damian 2000]. No entanto, ferramentas de colaboração e comunicação provêm uma ajuda considerável às atividades de desenvolvimento de software [Lanubile 2009]. Para Carmel e Agarwal (2001) a distância torna mais difícil a comunicação (dificultando a realização de encontros de formação e reuniões presenciais), a coordenação (redução do contato informal) e o controle (visão estratégica dificultada) no desenvolvimento global de software.

**Separação temporal:** pode ocorrer diferenças no fuso horário das equipes envolvidas. Esta característica pode dificultar o trabalho, como, na troca de informações síncronas e no aumento dos custos de coordenação [Carmel e Agarwal 2001]. Por exemplo, quando é preciso uma resposta para uma dúvida específica, pode ser necessário esperar o retorno da equipe localizada no outro fuso horário, que poderá ocorrer apenas no dia seguinte ao envio da mensagem solicitante.

**Culturas regionais:** podem existir grupos com diversidades de comportamento entre as pessoas devido suas diferentes culturas. Isso pode gerar diferenças no planejamento do trabalho, no processo decisório, no estilo de argumentação, no fluxo da conversa, práticas de trabalho incompatíveis, dentre outras [Carmel e Agarwal 2001] e [Olson e Olson 2003]. Diferenças culturais podem ocorrer até mesmo com pessoas de um mesmo país, devido aos costumes regionais [Enami 2006].

**Idioma:** é apontado como uma das principais distinções culturais. Mesmo que os grupos envolvidos no desenvolvimento possuam costumes e crenças variadas, mas utilizam um idioma comum entre eles, será possível desenvolver um projeto. Do contrário, se estes grupos não adotarem um idioma padrão para se comunicarem, não será possível o desenvolvimento do projeto. Segundo Mockus e Herbsleb (2001), mesmo utilizando um idioma comum, devido a falta de proficiência de alguns membros



e por divergentes interpretações semânticas causadas por diferente educação cultural, alguns problemas continuam a acontecer. Muitas vezes, o idioma falado pode ser diferente de um local para outro. Para complementar, Favela e Peña-Mora (2001) sinaliza que a comunicação através de um idioma que não é o seu idioma natural pode ser uma tarefa complicada se não for bem gerenciada.

**Diferenças dos locais:** o aspecto jurídico é um dos principais problemas entre locais distintos. Grupos podem estar sujeitos a diferentes legislações, sejam elas comerciais, civis, trabalhistas, etc. Esta diversidade afeta o desenvolvimento de diversas formas. Haywood (2000) esclarece que em alguns países é proibida a importação de hardware. O'Brien (2006) enfatiza que certos países possuem acordos comerciais recíprocos e exigem que uma empresa gaste parte da receita na economia da nação a qual está localizada. Outros países proíbem transferência de dados em suas fronteiras nacionais ou m possuem diversas restrições governamentais ao acesso à Internet.

A transposição de fronteiras de diversas equipes gera um problema de calendário, onde pode haver feriado nacional em um país e nos demais o trabalho continuar normalmente, porém, sem comunicação com as equipes de folga [Pilatti, Prikladnicki e Audy 2007].

**Culturas organizacionais:** Alguns desafios culturais referem-se ao estilo de trabalho e relações comerciais, por exemplo, deve-se despendar tempo para evitar erros ou apressar para que algo seja feito mais cedo? Agir por conta própria ou trabalhar cooperativamente? O mais experiente deve liderar ou a liderança deve ser distribuída? As respostas a estas perguntas dependem das diferenças culturais que existem no mercado globalizado [O'Brien 2006] e [Carmel e Agarwal 2001].

O trabalho de Kobitzsch, Rombach e Feldmann (2001) destaca que organizações com diferentes culturas podem apresentar uma visão diferenciada sobre a qualidade.

**Infra-estrutura das organizações:** hardware, software, técnicas, ferramentas, padrões e as instalações envolvidas no desenvolvimento, operação e manutenção de produtos de software fazem parte da infra-estrutura de uma organização [ABNT 1998]. Independente de a organização ser voltada ou não para o DDS, ela precisa ter uma infra-estrutura adequada para permitir o trabalho das pessoas envolvidas, no entanto, a organização é forçada a ter heterogeneidade de ferramentas por causa de restrições locais como licença de exportação e suporte técnico disponível [Lings et al. 2007].

Outro aspecto que diferencia os locais quanto à infra-estrutura, se refere à problemas que podem estar localizados nestes locais, tais como: oscilação elétrica e quedas das linhas de comunicação [Kobitzsch, Rombach e Feldmann 2001].

**Relação de negócio:** uma organização pode não achar interessante compartilhar determinada informação que possa ser importante para o projeto, devido ao fato dela considerar-se proprietária desta informação. Com base nisso, Kobitzsch, Rombach e Feldmann (2001) expõem que a relação de negócio influi diretamente na passagem de conhecimento entre as partes.

**Processo decisório:** embora o item processo decisório não esteja relacionado anteriormente, esta é uma característica que não aparece de forma explícita nas organizações. No entanto, ele fica evidente quando as decisões são tomadas em um único local e impostas às demais equipes. Kiel (2003) afirma que este tipo de atitude acaba em frustração por parte dos demais envolvidos.



**Confiança:** Kiel (2003) expõe as desigualdades culturais, linguísticas e de fuso horário como sendo os principais fatores que dificultam a construção de um ambiente de confiança, respeito e cooperação entre as equipes envolvidas no DDS. Devido à separação física dos colegas de trabalho, torna-se mais fácil ignorá-los e desvalorizar suas contribuições e habilidades, tornando difícil manter um sentimento de respeito mútuo e entendimento comum. Quando é negado o acesso ao contexto em que uma decisão é tomada, torna-se mais difícil a confiança entre as equipes. Estes aspectos podem causar desentendimentos e até mesmo impactos consideráveis ou irreversíveis nos projetos. A contenção de despesas com viagens é outro aspecto que contribui para a diminuição da confiança pela ausência de reuniões face-a-face [Lings et al. 2007].

#### 4. Estudos de Caso Extraídos da Literatura

A seguir são apresentados três estudos de caso selecionados da literatura que abordam diferentes características do DDS.

##### **Caso Dell Computers e Oikodomo Global Technologies**

O trabalho de Prikladnicki, Audy e Evaristo (2003) apresenta um estudo com duas empresas (Dell Computers e Oikodomo Global Technologies) de desenvolvimento de software com unidades nos Estados Unidos e Brasil. O objetivo foi saber como funciona a distribuição dos clientes, usuários e equipes de desenvolvimento nessas empresas.

O centro de desenvolvimento da Dell possui clientes internos e usuários. A distância entre a equipe de projeto, clientes e usuários é muito grande. Por isto, são necessárias algumas ferramentas ou mecanismos de comunicação e viagens frequentes. Os *stakeholders* envolvidos no processo de desenvolvimento estão em um enredo continental, onde, o cliente e o usuário ficam situados nos Estados Unidos e a equipe de desenvolvimento em Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul - Brasil.

A Oikodomo possui um centro de desenvolvimento de software em Porto Alegre e sua sede encontra-se nos Estados Unidos, os clientes e usuários estão situados nos Estados Unidos e Canadá. As equipes de desenvolvimento estão localizadas nos Estados Unidos e em Porto Alegre. Portanto, também estão em um enredo continental.

##### **Centros de Desenvolvimento Offshore Insourcing**

Pilatti e Audy (2006) analisaram quatro centros de desenvolvimento *offshore insourcing* (subsidiária da organização situada em outro país) localizadas no Brasil, China e Cingapura, conforme os aspectos propostos por Evaristo (2004), a saber: **aspectos organizacionais** (referenciais estratégicos, recursos, distribuição das operações, estrutura organizacional, políticas, avaliação e infra-estrutura); **aspectos sociais** (comunicação, cultura e confiança) e **aspectos técnicos** (padrões, gestão de conhecimento, projeto, metodologia de desenvolvimento e alocação de recursos).

Na dimensão organizacional houve redução de custos da matriz, aumento no foco de operação e contratação de profissionais ao redor do globo.

Com relação à dimensão social, são comuns reuniões presenciais com clientes ou equipes localizadas na matriz, melhorando a comunicação e confiança das equipes que trabalham juntas.

Na dimensão técnica, destacam-se os procedimentos, ferramentas e processos envolvidos na construção do software.



Dentre as conclusões alcançadas, os autores destacam que os aspectos sociais devem ser considerados como prioritários e os aspectos técnicos considerados secundários no DDS.

### **Companhia de Desenvolvimento de Software**

Kiel (2006) efetuou um estudo em uma companhia de desenvolvimento de software de tamanho médio situada no Canadá, Estados Unidos, Alemanha e Malásia. Este estudo destaca cinco temas principais: tempo, idioma, cultura, poder e confiança.

Devido à variação de fuso-horário, as equipes se utilizam de técnicas de comunicação assíncronas, principalmente e-mail. Com isto, problemas relativamente simples demoram a ser resolvidos, pois, a resposta de uma mensagem normalmente só é respondida no dia seguinte, além disso, em alguns casos, pode ocorrer um mau entendimento do conteúdo das mensagens.

O inglês é o idioma principal da companhia, o que gerou um ponto de tensão para os integrantes alemães e canadenses que passaram um tempo considerável na Alemanha. O problema é evidente em teleconferências, onde os alemães demonstraram grande frustração pela dificuldade em participar da discussão. Canadenses interpretaram frequentemente o silêncio que vinha do escritório alemão como uma indicação que ninguém de lá queria dialogar.

Com relação à Cultura, os indivíduos percebem as coisas, falam e fazem as atividades de maneira diferente. O alemão foi descrito como cego, teimoso e relutante em criticar abertamente e o canadense como falador, negligente e indeciso.

As decisões tomadas no escritório canadense, que é tido como o “cérebro da operação”, influenciaram no escritório alemão. Padrões técnicos e decisões de arquitetura são normalmente originados no escritório canadense.

Sobre a confiança, muitos participantes informaram problemas sofridos com o outro escritório devido a enganos, troca de acusações e demissão de pessoal daquele escritório por serem julgados incompetentes.

A comunicação da companhia analisada é realizada através de ferramentas como e-mail, telefone, teleconferência, StarTeam (ferramenta de administração de configuração), net-meeting, ferramentas de tradução e Intranet. A teleconferência merece cuidados especiais, pois é fácil identificar problemas de diálogo. É frequente a dificuldade de controlar a ordem de quem fala. As pessoas geralmente discutem e, problemas técnicos como atraso de áudio, podem dificultar a comunicação e atrapalhar o entendimento do que está sendo dito.

## **5. Soluções Propostas para Uso de DDS**

A partir dos estudos realizados e da análise dos estudos de caso, são apresentadas as propostas para resolver os problemas encontrados em DDS, estas ora originam-se da literatura pesquisada, ora são propostas pelos autores. O conjunto de propostas envolve os elementos descritos abaixo, os quais estão condensados na Figura 1.



**Figura 1. Características encontradas no DDS**

**Agrupamento:** montar equipes auto-suficientes (analistas, programadores, testadores, etc) e, com isso, diminuir a frequência de comunicação entre os grupos [Kroll e Kruchten 2003], evitando assim, possíveis problemas de ordem técnica e mau entendimento das informações trocadas entre os grupos.

**Distância Física:** segundo McGrath (1990) *apud* [Herbsleb e Mockus 2003], grupos que se comunicam primeiramente através de telecomunicações têm mais dificuldades na resolução de conflitos e problemas técnicos em relação aos que se reúnem presencialmente. Por isto, é importante que os grupos envolvidos em um projeto realizem encontros de formação, que além do aspecto técnico, colaboram para minimizar ou eliminar os problemas advindos das diferenças culturais e da dispersão geográfica. Com isto, os participantes do projeto em um país podem entender melhor os envolvidos de outros países, evitando problemas de comunicação entre si [Enami 2006].

Outra atividade que pode contribuir para superar a distância é a utilização de ferramentas de acesso remoto. A utilização de ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos [Huzita e Tait 2006] também contribui para o planejamento e organização dos projetos e em um ambiente distribuído.

**Separação temporal:** a diferença de fuso-horário pode ser vista como um atributo, pois, há a possibilidade de efetuar um desenvolvimento *follow-the-sun* (24 horas contínuas, contando com as equipes fisicamente distantes) [Prikladnicki e Audy 2004], [Enami 2006], [Haywood 2000] e [Prikladnicki e Audy 2006].

**Culturas regionais:** o intercâmbio de pessoal, através da figura do mediador cultural, entre as diferentes equipes colabora para a redução do impacto cultural existente entre diversas regiões. Ele torna-se o elo entre as equipes [Lings et al. 2007].

Reuniões e confraternizações ajudam a aproximar as culturas distintas e diluir o impacto devido as diferenças entre as equipes [Enami 2006] e [Pilatti e Audy 2006].

**Idioma:** sempre que possível, as equipes devem possuir o mesmo idioma nativo, isto evita grande parte dos problemas de comunicação, caso não seja possível, deve-se trabalhar o idioma em relação ao gerente de projeto e os analistas e, realizar reuniões informais com o intuito de facilitar a comunicação. A documentação em idioma nativo contribui para facilitar e agilizar o desenvolvimento em cada local [Pilatti, Prikladnicki e Audy 2007] e [Lings et al. 2007].

**Diferenças dos locais:** é possível tirar proveito da legislação trabalhista, incentivo fiscal, proximidade com o cliente e suas preferências regionais, concentração



de massa crítica existente em determinados países ou regiões [Prikladnicki e Audy 2004], [O'Brien 2006], [Lings et al. 2007] e [Prikladnicki e Audy 2006].

O problema dos feriados regionais pode ser resolvido com a previsibilidade em agenda para evitar desconfortos oriundos da falta de comunicação e atraso de cronograma [Pilatti, Prikladnicki e Audy 2007].

**Cultura organizacional:** Os gerentes de tecnologia devem ser sensibilizados e treinados para defrontar as diferenças culturais quando forem enviados ou trazidos de um outro país [O'Brien 2006]. Da mesma maneira que reuniões ajudam a diminuir a barreira da cultura de diferentes países [Enami 2006], elas também podem ser aplicadas em nível de cultura organizacional. Segundo Prikladnicki, Audy e Evaristo (2003), a definição de padrões de projeto, que podem ser adotadas pelas equipes envolvidas, ajudam a diminuir discussões referentes à maneira de resolução de alguns problemas. O uso de normas, processos e certificações também são úteis para a uniformização da qualidade em diferentes locais.

**Infra-estrutura das organizações:** procurar manter um padrão de infraestrutura tecnológica e operacional em todas as unidades, fornecendo uma infraestrutura adequada para a realização do trabalho. Quando não for possível a padronização, condições locais e conceitos precisam ser traçados em uma ontologia comum para prevenir confusão em nível de projeto [Lings et al. 2007].

Para solucionar a volatilidade referente à infra-estrutura, pode ser necessário a aquisição de equipamentos adicionais, de acordo com o problema encontrado, como geradores e estabilizadores de energia elétrica ou um canal de comunicação via fibra óptica [Kobitzsch, Rombach e Feldmann 2001].

**Relação de negócio:** um contrato bem elaborado virá esclarecer os limites quando houver troca de informações entre as organizações, trazendo confiabilidade ao compartilhar o conhecimento.

**Processo decisório:** para evitar a imposição de normas unilaterais, é possível trabalhar com gerência democrática e envolver todas as equipes na tomada de decisão no cotidiano. Caso não seja possível este tipo de gerência, desde o início da parceria deve ser esclarecido o responsável pela tomada de decisão a fim de evitar frustrações dos demais envolvidos.

**Confiança:** é extremamente importante a realização de reuniões presenciais, pois, elas trazem grande benefício em termos de comunicação e confiança às equipes que trabalham juntas [Pilatti e Audy 2006]. Ao iniciar um novo projeto, as metas, objetivos, definição de quais equipes estarão envolvidas e o que será feito em cada local deve ser comunicado a todos envolvidos. Tais informações devem ser documentadas e assegurado que os compromissos foram compreendidos para evitar mal entendidos por parte dos integrantes [Lings et al. 2007].

A partir dos elementos tratados em DDS foi elaborado o Quadro 1, nele foram agrupadas as características, desafios e soluções ou vantagens de cada item. Pode-se observar, desta forma, que cada elemento estudado está relacionado a uma solução apresentada por este trabalho.





Quadro 1. Características abordadas referente ao DDS e soluções propostas

DDS	Características	Desafios	Soluções / Vantagens	Referências
<b>Agrupamento</b>	- Distância física	- Dispersão geográfica	- Criação de equipes auto-suficientes	[Prikladnicki, Audy e Evaristo 2003], [Enami, Huzita e Tait 2006] e [Kroll e Kruchten 2003]
<b>Distância Física</b>	- Localização das equipes ao redor do globo	- Problemas de comunicação, coordenação e controle - Locomoção para lugares remotos - Dificuldade de reunião presencial - Incentivar a realocação de cidades	- Efetuar encontro de formação - Utilização de ferramentas de acesso remoto e de gerenciamento de projetos	[Enami 2006], [O'Brien 2006], [Carmel e Agarwal 2001], [Damian 2000] e [Herbsleb e Mockus 2003]
<b>Separação temporal</b>	- Diferença de fuso-horário	- Trocas de informações assíncronas - Defasagem da comunicação - Espera por respostas de outra equipe - Aumento de custos de coordenação	- Desenvolvimento <i>follow-the-sun</i>	[Prikladnicki e Audy 2004], [Enami 2006], [Carmel e Agarwal 2001], [Haywood 2000] e [Prikladnicki e Audy 2006]
<b>Culturas regionais</b>	- Diferenças de comportamento - Estilo de Argumentação	- Fluxo da conversa - Planejamento de trabalho - Processo decisório - Práticas de trabalho incompatíveis	- Aproximação das culturas - Intercâmbio de participantes - Reuniões de confraternizações	[Enami 2006], [Pilatti e Audy 2006], [Carmel e Agarwal 2001] e [Olson e Olson 2003]
<b>Idioma</b>	- Diferentes idiomas entre as equipes envolvidas	- Uma das principais dificuldades - Problema de comunicação - Falta de proficiência	- Criar equipes que falam o mesmo idioma - Propiciar proficiência dos gerentes - Reuniões Informais - Procurar manter a documentação em idioma nativo	[Lings et al. 2007], [Pilatti, Prikladnicki e Audy 2007], [Mockus e Herbsleb 2001] e [Favela e Peña-Mora 2001]
<b>Diferenças dos locais</b>	- Significativas diferenças entre alguns países	- Diferentes legislações - Diferenças de calendário - Restrição à importação de Hardware	- Tirar proveito das legislações - Proximidade aos clientes - Planejamento de Agendas	[Pilatti, Prikladnicki e Audy 2007], [Prikladnicki e Audy 2004], [O'Brien 2006], [Haywood 2000] e [Prikladnicki e Audy 2006]
<b>Culturas organizacionais</b>	- Organizações com culturas distintas interagindo diretamente	- Diferentes estilos de trabalho e de autoridade - Relações comerciais - Visão diferenciada de qualidade	- Treinamento dos gerentes - Reuniões entre as equipes - Adoção de padrões de projetos e certificações	[Prikladnicki, Audy e Evaristo 2003], [Enami 2006], [O'Brien 2006], [Kobitzsch, Rombach e Feldmann 2001] e [Carmel e Agarwal 2001]
<b>Infra-estrutura</b>	-Infra-estrutura	- Infra-estrutura inadequada - Comunicação	- Padronização em todas as unidades	[Kobitzsch, Rombach e Feldmann 2001] e [ABNT 1998]
<b>Relação de negócio</b>	- Maneira como as empresas se relacionam	- Omissão de soluções	- Definição contratual bem elaborada	[Kobitzsch, Rombach e Feldmann 2001]
<b>Processo decisório</b>	- Maneira que as decisões são tomadas entre as equipes	- Tomada de decisões unilaterais - Frustração das equipes	- Evitar imposições de normas unilaterais - Democracia na tomada de decisões	[Kiel 2003]
<b>Confiança</b>	- Confiabilidade entre os integrantes das diferentes equipes	- Falta de acesso ao contexto das decisões - Ignorar colegas de trabalho - Desvalorizar contribuições - Desvalorizar habilidades - Dificuldade de consenso	- Reuniões presenciais desde o início da parceria - Esclarecer metas, objetivos e responsabilidades para cada equipe	[Kiel 2003], [Pilatti e Audy 2006] e [Lings et al. 2007]



Além dos fatores tratados anteriormente, Herbsleb e Grinter (1999) destacam o problema da falta de comunicação informal (omissão de contato não planejado, custo de iniciar um contato, deficiência de comunicação efetiva, falta de confiança ou vontade para comunicar abertamente, dentre outros) como sendo um dos mais sérios problemas ocasionados pela divisão da organização em diversos locais.

Outros fatores culturais como masculinidade versus feminilidade e o individualismo são abordados por [Evaristo 2004]. A criação de um código de ética a ser praticado por todos os parceiros pode contribuir para diminuir o impacto causado por estes fatores.

## 6. Avaliação das Propostas

As propostas aqui reunidas foram apresentadas e passaram por um processo de avaliação e validação junto ao Grupo de Estudos em Desenvolvimento Distribuído (DiSEN – *Distributed Software Engineering Environment*) realizado na Universidade Estadual de Maringá [Huzita 2007].

Após o grupo tomar conhecimento das propostas, foi realizada uma avaliação através de questionário. Todas as características apresentadas no Quadro 1 obtiveram uma nota que representa a escala entre péssimo e excelente. Os itens foram devidamente criticados e receberam sugestões de soluções adicionais. Assim, as propostas apresentadas foram confirmadas e as sugestões imediatamente incorporadas às soluções supracitadas. Apesar do grupo de estudo possuir conhecimento acumulado sobre DDS, o método de avaliação aplicado possui a limitação de refletir a opinião desse grupo local e não sua aplicação em um ambiente com equipes dispersas geograficamente.

## 7. Considerações Finais

A comunicação entre as organizações via Internet por sofisticados meios de multimídia através de sistemas de áudio, vídeo, compartilhamento de arquivos eletrônicos e apoio computacional por acesso remoto são fatores que ajudam a possibilitar a realização de DDS, facilitando a interação entre os *stakeholders* [Damian 2000] e [Lanubile 2009].

A distribuição das equipes traz benefícios para as organizações como a redução de custos através da contratação de recursos humanos, aproveitamento da legislação trabalhista de alguns países e de faixa salarial atrativa para ambas as partes, além de permitir desenvolvimento *follow-the-sun*. No entanto, existem também diversas dificuldades, especialmente as de caráter cultural, de confiança e de comunicação [Pilatti, Prikładnicki e Audy 2007], [Prikładnicki e Audy 2004], [Prikładnicki, Audy e Evaristo 2003], [Enami 2006], [Kiel 2003], [O'Brien 2006], [Olson e Olson 2003], [Mockus e Herbsleb 2001], [Favela e Peña-Mora 2001] e [Prikładnicki e Audy 2006].

O estudo referente ao DDS ultrapassa as fronteiras referentes à Ciência da Computação e envolve áreas como Sociologia, Educação, Psicologia, Administração e Direito. Isto pode ser claramente observado nos diversos aspectos abordados ao se trabalhar em um ambiente tão amplo [Enami 2006] e [Kiel 2003].

O presente trabalho procurou mostrar os desafios e problemas existentes em DDS e como eles poderiam ser sanados ou minimizados. Para tanto, foram tratadas suas características, alguns estudos de caso de empresas que realizam DDS e ao final, foram apresentadas propostas de soluções e/ou melhorias para cada problema detectado. Estas



propostas foram apresentadas ao Grupo de Estudos em Desenvolvimento Distribuído de Software para a avaliação em relação à consistência e coerência com os problemas existentes em DDS.

Tais soluções visam: contribuir para o gerenciamento de projetos permitindo a melhoria na coordenação das equipes distribuídas; colaborar para a organização cultural e social dos envolvidos; ajudar a evitar problemas sócio-culturais e melhorar a comunicação e confiança; minimizar o impacto, principalmente cultural, ocasionado pela distância física existente entre os participantes de diferentes grupos que atuam cooperativamente em projetos de DDS.

Como trabalho futuro, propõe-se a aplicação das soluções aqui apresentadas em organizações que atuam com DDS, para verificar sua aplicabilidade em equipes dispersas, com aspectos sócio-culturais distintos.

## Referências

- ABNT (1998) Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR ISO/IEC 12207 - tecnologia de informação: processos de ciclo de vida de software.
- Carmel, E. (1999) “Global Software Teams: Collaboration Across Borders and Time Zones”. Prentice-Hall, EUA.
- Carmel, E., Agarwal, R. (2001) “Tactical Approaches for Alleviating Distance” in Global Software Development. IEEE Software 18(2), 22–29.
- Damian, D. E., Eberlein, A., Shaw, M. L. G e Gaines, B. R. (2000) “Using Different Communication Media in Requirements Negotiation”, IEEE Software, 18 (3).
- Enami, L. N. M. (2006) “Um Modelo de Gerenciamento de Projetos Para um Ambiente de Desenvolvimento Distribuído de Software”, Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Departamento de Informática. Universidade Estadual de Maringá.
- Enami, L. N. M., Huzita, E. H. M e Tait, T. F. C. (2006) “Uma proposta para gerenciar equipes virtuais no ambiente distribuído de software”, SBSI - III Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, Curitiba-PR.
- Evaristo, J. R., Scudder, R., Desouza, K. C e Sato, O. (2004) “A Dimensional Analysis of Geographically Distributed Project Teams: A Case Study”, Journal of Engineering and Technology Management, vol. forthcoming.
- Favela, J. e Peña-Mora, F. (2001) “An Experience in Collaborative Software Engineering Education”, IEEE Software, 18(2), pp. 47-53.
- Haywood, M. (2000) “Working in Virtual Teams: A Tale of Two Projects and Many Cities”. IT Professional, v.2, n.2, pp.58-60, March/April 2000.
- Herbsleb, J. D. e Grinter, R. E. (1999) “Splitting the Organization and Integrating the Code: Conway's Law Revisited”, International Conference on Software Engineering. Los Angeles, California, United States.
- Herbsleb, J. D. e Mockus, A. (2003) “An Empirical Study of Speed and Communication”. Globally Distributed Software Development, IEEE Transactions on Software Engineering, v.29, n.6, pp.481-494.



- Huzita, E. H. M. e Tait, T. F. C. (2006) “Gerenciamento de Projetos de Software” In: *Anais da XIII Escola Regional de Informática da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) - Bandeirantes – Paraná. FFALM - Faculdades Luiz Meneghel*, n.pag. 37.
- Huzita, E. H. M., Tait, T. F. C., Colanzi, T. E. e Quinaia, M. A. (2007) “Um Ambiente de Desenvolvimento Distribuído de Software – DiSEN”, I WDDS – I Workshop de Desenvolvimento Distribuído de Software. João Pessoa - PB.
- Kiel, L. (2003) “Experiences in distributed development: a case study”, *The International Workshop on Global Software Development, ICSE, Portland, OR, May 9 pp. 44–47.*
- Kobitzsch, W., Rombach, D. e Feldmann, R. L. (2001) “Outsourcing in India”. *IEEE Software*, v.18, n.2, pp.78-86, March/April 2001.
- Kroll, P. e Kruchten, P. (2003) “The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner’s Guide to the RUP”, Pearson.
- Lanubile F. (2009) “Collaboration in Distributed Software Development”, in A. De Lucia and F. Ferrucci (Eds.): *ISSSE 2006–2008, LNCS 5413, Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, pp. 174–193.
- Mockus, A. e Herbsleb, J. (2001) “Challenges of Global Software Development”. In: *International Software Metrics Symposium*, 7. London.
- O’Brien, J. A. (2006) “Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet”, 2 ed. Saraiva. São Paulo.
- Olson, J. S. e Olson, G. M. (2003) “Culture Surprise in Remote Software Development Teams”, *Queue Focus: Distributed Development*, v.1, n.9, pp.52-59, Dec/Jan 2003-2004.
- Pilatti L. e Audy J. (2006) “Características do Desenvolvimento Global de Software em Ambientes Offshore In sourcing: Lições Aprendidas de um Estudo de Caso”. II Workshop Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software – WOSES. Pág. 85. Junho.
- Pilatti, L., Prikladnicki, R. e Audy J. L. N. (2007) “Avaliando os Impactos dos Aspectos Não-Técnicos da Engenharia de Software em Ambientes de Desenvolvimento Global de Software: Um Caso Prático”, III Workshop Um Olhar Sócio-Técnico sobre a Engenharia de Software (WOSES 07), Porto de Galinhas.
- Prikladnicki, R., Audy, J. L. N. e Evaristo, R. (2003) “Requirements Management in Global Software Development: Preliminary Findings from a Case Study in a SW-CMM context”, II International Workshop on Global Software Development at ICSE, Portland, Oregon.
- Prikladnicki, R. e Audy, J. L. N. (2006) “Uma Análise Comparativa de Práticas de Desenvolvimento Distribuído de Software no Brasil e no exterior”, XX SBES - Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Florianópolis. pp. 255-270.
- Prikladnicki, R. e Audy, J. (2004) “MuNDDoS - Um Modelo de Referência para Desenvolvimento Distribuído de Software”, XVIII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software - Brasília, DF, Brasil. Anais. pp. 289-304.