

## 7 Discussão

Nesse capítulo é discutido o quanto uma abordagem pode ser melhor do que a outra. É comentado o quão confiável é a conclusão através da identificação das ameaças internas e ameaças externas. Além disso, é discutido o uso do GQM em um projeto real.

Com o resultado dos três objetivos foi possível identificar qualidades e benefícios de cada tecnologia utilizada. Essas qualidades foram apresentadas em mais detalhes no capítulo 6. De um modo geral, podemos chegar a conclusão que na aplicação tratada pela dissertação a abordagem orientada a objetos obteve um desempenho melhor do que a abordagem orientada a agentes. No entanto, esse resultado não pode ser generalizado para outros domínios e aplicações.

Uma possível ameaça à validade desse trabalho tem relação com a construção da arquitetura de cada tecnologia. Para minimizar arquiteturas ineficientes ou em desacordo com as tecnologias, foi adotada a utilização de padrões de projeto e de implementação.

Na implementação orientada a objetos foi utilizado o padrão arquitetural MVC (BUSCHMAN, 1996), padrões de projetos como o Observer, o Composite, o Façade, o Command, o Strategy e o Template Method do (GAMMA, 2000).

A construção dos agentes pode ser bastante diferenciada, agentes podem utilizar objetivos, planos, crenças e papéis. Essa dissertação se limitou ao uso de comportamentos fornecidos pelo framework JADE (2002). A utilização dos demais componentes poderia afetar os resultados positivamente ou negativamente para a arquitetura OA.

A implementação das interfaces na arquitetura OA pode variar de diversas formas. Em (NUNES, 2008) os eventos gerados pelas interfaces são capturados por um agente mensageiro e esse agente encaminha a mensagem para o agente interessado na interface. Outra implementação seria a própria interface ser um agente e ela se comunicaria diretamente com outros agentes através de mensagens. Foi escolhida a arquitetura em que um agente de interface recebe estímulos da interface trata esses dados e encaminha para um agente de serviço. Essa escolha se baseou no padrão de implementação e a API de JADE.

A comparação realizada nessa dissertação não foi puramente quantitativa, como foi feita uma avaliação dos resultados das métricas, informações qualitativas foram apresentadas. No entanto, a comparação não foi puramente qualitativa como nos trabalhos relacionados. Nesse trabalho, duas implementações foram criadas e medidas e alteradas, os resultados das medições foram informações quantitativas bastante importantes para a comparação das tecnologias.

Uma questão ideológica observada nesse trabalho foi que agentes de software possam ser uma evolução da orientação a objetos. Essa situação pode se assemelhar ao Cenário 1 de alteração dos sistemas na implementação da manutenção do sistema OO. Nesse cenário foi necessário o uso de um objeto que representa uma *Thread*, podemos observar que alguns comportamentos de agentes de software foram adicionados ao objeto, como ter sua própria *Thread* de controle, receber estímulos do ambiente, se comunicar com componentes para atingir seu objetivo. Nesse caso teríamos implementado um agente na implementação OO sem a ajuda de frameworks intermediários.

Com relação ao uso do GQM em um projeto real, várias observações puderam ser feitas. Em primeiro lugar, foi muito importante a utilização do GQM com a finalidade de conhecer mais profundamente a arquitetura dos sistemas. Os três objetivos escolhidos para a comparação abrangem características diferentes de sistemas de um modo geral e cada objetivo forneceu informações importantes sobre o funcionamento de cada arquitetura escolhida para comparação.

Com o objetivo desenvolvimento foi possível conhecer quais itens podem impactar positivamente ou negativamente no esforço de um desenvolvedor tem para criar um sistema em cada arquitetura. Com o objetivo operação foi possível conhecer a estrutura de funcionamento de cada arquitetura em conjunto com o sistema operacional (SO) e identificar boas práticas de programação de modo a reduzir o esforço do SO na execução de cada arquitetura. Com o objetivo manutenção foi possível conhecer quais itens podem influenciar positivamente ou negativamente no esforço de alteração de cada arquitetura e identificar o espalhamento das alterações em pontos específicos de cada arquitetura.

A avaliação das métricas deve ser dirigida às perguntas e aos objetivos. Algumas métricas foram selecionadas para dois objetivos diferentes, no entanto a avaliação das métricas deve ser diferenciada para cada objetivo. Como pode ser visto no capítulo 6 desta dissertação as métricas escolhidas para o objetivo desenvolvimento e para o objetivo manutenção mesmo produzindo os mesmos

resultados tiveram avaliações diferenciadas, cada avaliação foi relacionada a um objetivo.

Durante a criação do plano de medição do GQM foi encontrada uma dificuldade de seleção das perguntas e métricas. Os objetivos foram bem simples de se identificar, pois se tinha em mente o que se pretendia obter com o plano de medição. No entanto, com a variedade de perguntas que poderiam ser feitas e a grande quantidade de métricas existentes na atualidade a definição desses dois itens do plano de medição se tornou um problema. Para facilitar a definição das perguntas e das métricas essa dissertação se baseou no trabalho de (GARCIA, 2003), mas especificamente no modelo de qualidade. Com o modelo de qualidade foi mais fácil associar os itens de qualidade comentados nos objetivos com as perguntas a serem respondidas, e com as perguntas definidas, foi mais fácil selecionar as métricas.

Outro item baseado no trabalho de (GARCIA, 2003) foram os cenários de manutenção do sistema. Com esses cenários foi possível avaliar a dinamicidade das alterações em cada arquitetura, fato que não é possível identificar com clareza a partir somente da medição estática dos sistemas.