

# **Apoio à Garantia da Qualidade do Processo e do Produto em Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados à Organização**

**Anne Elise Katsurayama, Ana Regina Cavalcanti da Rocha**

COPPE/UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Caixa Postal: 68511 – CEP: 21945-970 – Rio de Janeiro, Brasil  
{anneelisek, darocha}@cos.ufrj.br

**Resumo:** Este artigo trata da definição e do desenvolvimento de uma abordagem para Garantia da Qualidade do Processo e do Produto que apóie a execução destas atividades no âmbito organizacional e no de projetos. Um estudo para identificar as dificuldades encontradas durante a execução destas atividades e obter sugestões de apoio está sendo aplicado em organizações de desenvolvimento de software. O objetivo deste estudo é definir os requisitos necessários para que a abordagem proposta facilite a execução das atividades de Garantia da Qualidade. Esta abordagem é composta por um processo de apoio a estas atividades e uma ferramenta integrada para assegurar o seguimento do processo. Os resultados preliminares da execução deste estudo também serão abordados ao longo deste artigo. A partir da utilização desta abordagem em organizações de desenvolvimento de software, pretende-se avaliar a sua adequação em contextos reais e identificar melhorias para a abordagem.

## **1. Introdução**

O desenvolvimento de produtos de software é uma atividade bastante complexa, devido à necessidade de elaboração de projetos que combinem múltiplos requisitos, envolvam várias equipes de trabalho e produtos não-materiais, além de estarem associados a programas e documentações [1]. Porém, no mercado atual, não é suficiente desenvolver produtos de software, é extremamente necessário que estes produtos atendam a um conjunto mínimo de requisitos para assegurar que a sua qualidade final seja adequada.

A globalização e a necessidade de se manter nestes mercados globalizados fizeram com que a qualidade dos produtos tornasse um fator de grande importância em todas as áreas de atividades econômicas. Na área de desenvolvimento de software, a realidade é a mesma. Além da crescente necessidade de melhoria da qualidade do produto final, resultante do processo de desenvolvimento, as organizações precisam se preocupar em aprimorar o próprio processo como forma de garantir a qualidade do produto em si [7].

Para garantir que um produto de software seja desenvolvido com qualidade, os resultados intermediários do processo de desenvolvimento devem ser avaliados para assegurar que os erros e inadequações do produto sejam detectados o mais rápido possível, já que a qualidade final do produto representa uma combinação da qualidade de todas as suas partes constituintes [4]. Através da adoção de técnicas de Garantia da Qualidade pode-se solucionar este problema.

Porém, existe uma significativa dificuldade em gerenciar as atividades de Garantia da Qualidade sem o auxílio de uma abordagem ou ferramenta que assegure a sua praticidade de execução, pois geralmente estas atividades encontram-se no caminho crítico dos projetos e não ficam explícitas nos processos da organização. Além disso, geralmente as organizações possuem pouca disponibilidade de pessoal em tempo integral para a área de Garantia da Qualidade.

As dificuldades relacionadas às atividades de Garantia da Qualidade durante a implantação de processos de desenvolvimento envolvem gerenciar estas atividades em múltiplos projetos, coletar as medidas para monitoração do processo, relatar os dados para fornecer uma visão objetiva do andamento da implantação dos processos, entre outras.

## **2. Garantia da Qualidade em Modelos de Melhoria de Processos**

No contexto de desenvolvimento de software, qualidade pode ser entendida como um conjunto de características a serem satisfeitas em um determinado grau, de modo que o produto de software atenda às necessidades explícitas e implícitas de seus usuários [6]. No entanto, ainda não está claramente definido como desenvolver produtos de software de qualidade, já que a qualidade do produto depende fortemente da qualidade e adequação de seu processo de desenvolvimento [7].

Desta forma, a qualidade do processo passou a ser tratada como um pré-requisito para assegurar a qualidade do produto final. O Gerenciamento da Qualidade Total (TQM – *Total Quality Management*) surgiu como forma de assegurar a percepção do cliente sobre a qualidade enquanto utiliza uma abordagem para monitoração e tomada de decisões através da melhoria de processos [2].

Nos últimos anos surgiram normas e modelos para aprimorar o processo de desenvolvimento de software como o CMMI (Capability Maturity Model Integration) (2006) e o MPS.BR (Melhoria de Processo do Software Brasileiro) (2007). A área de Garantia da Qualidade do Processo e do Produto é um dos focos destes modelos.

O CMMI (2006) é uma abordagem de melhoria de processo que fornece às organizações os elementos essenciais de processos efetivos. O modelo é composto por 22 áreas de processo divididas em cinco níveis de maturidade, do Nível 2 ao Nível 5. O MPS.BR (2007) define um modelo de melhoria e avaliação de processos de software visando preferencialmente as micro, pequenas e médias empresas. O modelo é composto por 19 processos divididos em sete níveis de maturidade que vão do Nível G ao Nível A.

A área de processo “Garantia da Qualidade do Processo e do Produto” pertence ao Nível 2 de maturidade do CMMI e tem como propósito fornecer à equipe e à gerência uma visão objetiva dos processos e produtos de trabalho [3]. Da mesma forma, o modelo MPS.BR também possui no Nível F (Gerenciado) o processo de Garantia de Qualidade, com o propósito de garantir que os produtos de trabalho e a execução dos processos estejam em conformidade com os planos e recursos pré-definidos [5]. Estes processos fornecem as diretrizes necessárias para a implantação de um programa de qualidade que assegure a aderência dos processos e produtos de trabalho aos padrões, procedimentos e modelos estabelecidos pela organização.

Com a finalidade de assegurar a qualidade do produto desenvolvido, reduzir custos e esforço com re-trabalho, minimizar os problemas nas atividades de testes e garantir a satisfação do cliente com o produto final, as organizações contam com o apoio do grupo de Garantia da Qualidade do Processo e do Produto (GQPP), que é guiado um conjunto de atividades para avaliar o processo a fim de que os produtos desenvolvidos estejam em conformidade com os requisitos especificados.

As principais responsabilidades do grupo de GQPP são: avaliar a aderência dos produtos de trabalho, baseada em critérios pré-definidos; avaliar a aderência dos processos e procedimentos estabelecidos; definir e gerenciar planos de ação para assegurar a resolução dos problemas identificados durante as avaliações de aderência; e escalar os problemas, definidos nos planos de ação, quando estes não forem solucionados no prazo [3] [5].

### 3. Abordagem proposta para Garantia da Qualidade

A proposta deste trabalho envolve desenvolver uma abordagem que apóie as atividades de Garantia da Qualidade no âmbito organizacional e no de projetos. Para apoiar esta abordagem foi definido um processo de Garantia da Qualidade aderente aos principais modelos de qualidade, CMMI (2006) e MPS.BR (2007), que contém tanto tarefas organizacionais quanto de projetos. Este processo é composto pelos seguintes sub-processos: (i) definição de uma estratégia para garantia da qualidade; (ii) planejamento e monitoração de garantia da qualidade; (iii) avaliações de conformidade de garantia da qualidade; (iv) auditoria independente de garantia da qualidade; (v) gerenciamento de ações corretivas; e (vi) relato periódico das atividades de garantia da qualidade, como pode ser visualizado na Figura 1.

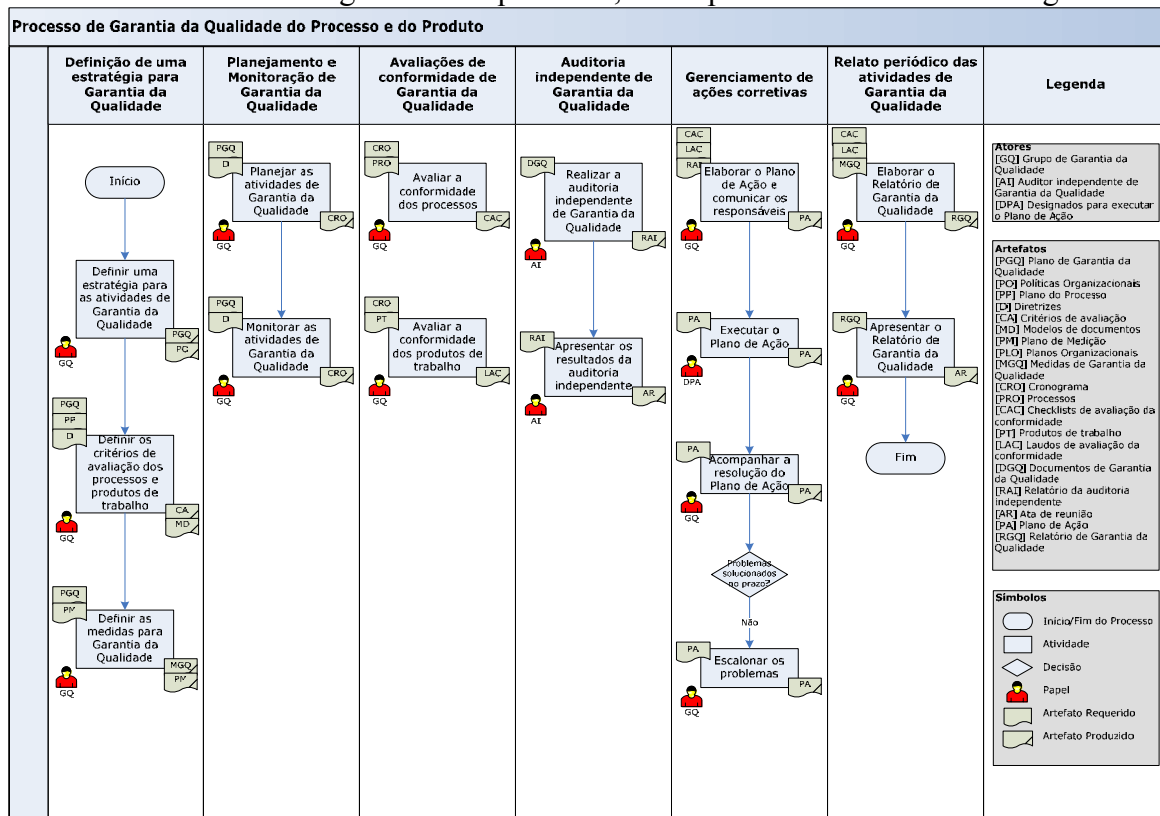


Figura 1 – Processo de Garantia da Qualidade

Para facilitar as atividades de Garantia da Qualidade, o trabalho também tem como objetivo a implementação de uma ferramenta integrada à Estação TABA que apóie o processo definido e facilite a execução destas atividades. Os requisitos para esta ferramenta serão definidos a partir dos resultados do estudo ainda em execução.

A abordagem definida será apoiada pelos ambientes, infra-estrutura e ferramentas da Estação TABA. A Estação TABA é capaz de gerar ambientes de desenvolvimento de software para apoiar as atividades de gerência de projetos, melhoria da qualidade dos produtos e aumento da produtividade [8]. Atualmente, a Estação TABA apóia parte das atividades de GQPP através de uma ferramenta de apoio à gerência de planos de ação. Também existe outra ferramenta de apoio às avaliações de aderência que disponibiliza um *checklist* e o conhecimento necessário para apoiar estas atividades.

A ferramenta de apoio à abordagem proposta estará disponível no Ambiente Configurado da Estação TABA, a fim de fornecer apoio aos demais processos da organização,

e integrada às ferramentas que apóiam os projetos, garantindo a aderência dos processos e produtos de trabalho ao longo dos processos de desenvolvimento e manutenção.

#### **4. Planejamento do estudo**

Com o objetivo de identificar as dificuldades encontradas durante a execução das atividades de Garantia da Qualidade e obter sugestões de apoio a estas atividades foi planejado e está em execução um estudo. O público-alvo deste estudo são as organizações de desenvolvimento de software avaliadas (com avaliações em período de validade) a partir do MPS.BR Nível F e/ou CMMI Nível 2, e que possuem áreas e profissionais específicos para as atividades de GQPP.

A coleta dos dados deste estudo foi realizada a partir de questionários contendo informações sobre possíveis dificuldades encontradas durante a execução das atividades de Garantia da Qualidade.

O questionário elaborado é composto de duas seções. A primeira seção corresponde à identificação e caracterização tanto da organização quanto do responsável pelo preenchimento do questionário. A segunda seção é composta por quatro questões relacionadas às principais atividades executadas pelos membros do grupo de Garantia da Qualidade de uma organização: (i) planejamento e monitoração de Garantia da Qualidade; (ii) avaliações de conformidade de Garantia da Qualidade; (iii) gerenciamento das ações corretivas; e (iv) relato das atividades de Garantia da Qualidade.

Para cada atividade de Garantia da Qualidade citada anteriormente foram listadas possíveis dificuldades identificadas durante a sua execução, permitindo ao participante citar outras. Além disso, era solicitado que o participante sugerisse meios para apoiar estas atividades.

Após a elaboração do questionário, foi realizado um piloto para identificar as possíveis dúvidas e/ou problemas em relação ao seu preenchimento. Com as sugestões obtidas a partir do piloto, o questionário foi revisado e aprimorado com os ajustes solicitados para que pudesse ser, finalmente, enviado às organizações.

As organizações de desenvolvimento de software que se enquadravam no perfil requisitado para o estudo foram selecionadas. O contato com estas organizações está sendo realizado através de e-mails. Até o momento, os questionários foram enviados para 18 organizações. Foram enviados 23 questionários para gerentes e membros do grupo de Garantia da Qualidade das organizações selecionadas, sendo que 14 foram respondidos. Uma análise das respostas e sugestões está sendo conduzida, e o estudo continua em execução.

#### **5. Resultados preliminares**

Os dados de caracterização das organizações e dos participantes dos questionários recebidos foram analisados e consolidados. Os resultados apresentados ainda não estão finalizados, pois algumas organizações ainda não responderam ao questionário e/ou não foi possível estabelecer o contato com os responsáveis por Garantia da Qualidade de outras organizações.

Do total de questionários recebidos até o momento, 64% das organizações pertencem à região Sudeste, 14% à região Sul, 14% à região Centro-Oeste, 4% à região Norte e 4% à Nordeste. 94% das organizações que responderam aos questionários são de natureza privada e 6% são públicas, sendo que 12% destas organizações possuem entre 10 e 49 funcionários, 35% possuem de 50 a 99 e 53% possuem mais de 100 funcionários.

Os questionários recebidos pertencem em 57% a organizações com avaliação MPS.BR e 43% a organizações com avaliação CMMI. Destas organizações, 9 foram avaliadas MPS.BR

Nível F, 1 organização Nível E, 1 organização Nível D e 1 Nível A. Além disso, 6 organizações foram avaliadas CMMI Nível 2, 2 organizações Nível 3 e 1 Nível 5. Também foi questionada a utilização de ferramentas para apoiar as atividades de Garantia da Qualidade pela organização, sendo que 47% das organizações utilizam uma ferramenta comercial, entre elas foram citadas TestLink, Mantis, SCARAB, MS Excel, MindManager Pro, e a própria Estação TABA. 47% das organizações utilizam uma ferramenta própria e 5% não utilizam apoio ferramental.

Em relação à caracterização dos participantes, foi questionada a função assumida no grupo de Garantia da Qualidade. Verificou-se que 52% dos participantes assumiam as atividades de gerente e os demais 48% eram membros do grupo. A maioria dos participantes que respondeu aos questionários possui nível superior completo ou especialização, como pode ser visto no Gráfico 1. Sendo que 76% pertencem a áreas relacionadas à computação e os demais possuem formação em outras áreas como, por exemplo, Administração de Empresas, Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, e Marketing.

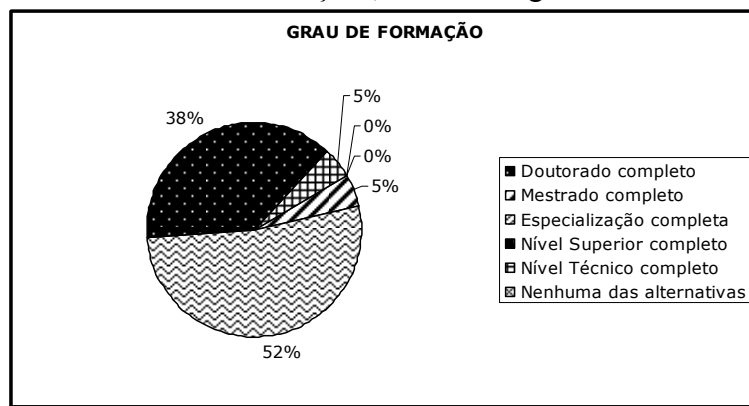


Gráfico 1 – Grau de formação dos membros do grupo de Garantia da Qualidade

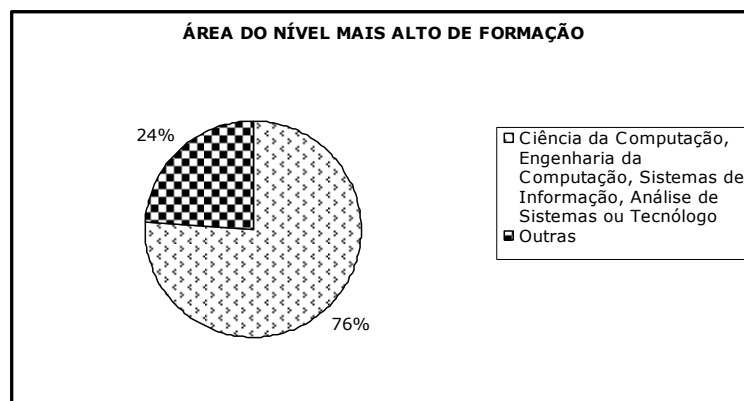


Gráfico 2 – Área do nível mais alto de formação dos membros do grupo de Garantia da Qualidade

Conforme citado anteriormente, o questionário é composto por quatro questões. Para a Questão 1 relacionada às atividades de planejamento e monitoração de Garantia da Qualidade foram listadas as possíveis dificuldades: (a) Planejar as atividades de Garantia da Qualidade; (b) Elaborar o Cronograma das atividades de Garantia da Qualidade; (c) Definir os critérios para avaliação de conformidade dos processos; (d) Definir os critérios de avaliação de conformidade dos produtos de trabalho; (e) Elaborar os modelos de laudos/*checklists* para avaliação de conformidade dos processos; (f) Elaborar os modelos de laudos/*checklists* para avaliação de conformidade dos produtos de trabalho; (g) Definir as medidas de monitoração para o processo de Garantia da Qualidade; (h) Definir a periodicidade de avaliação dos

processos; (i) Identificar os produtos de trabalho que devem ser avaliados; (j) Assegurar a atualização do Cronograma de atividades de Garantia da Qualidade; e (l) Outras.

As dificuldades mais recorrentes citadas durante as atividades de planejamento e monitoração de Garantia da Qualidade foram relacionadas à atualização do Cronograma das atividades de Garantia da Qualidade, como mostrado na Figura 2.

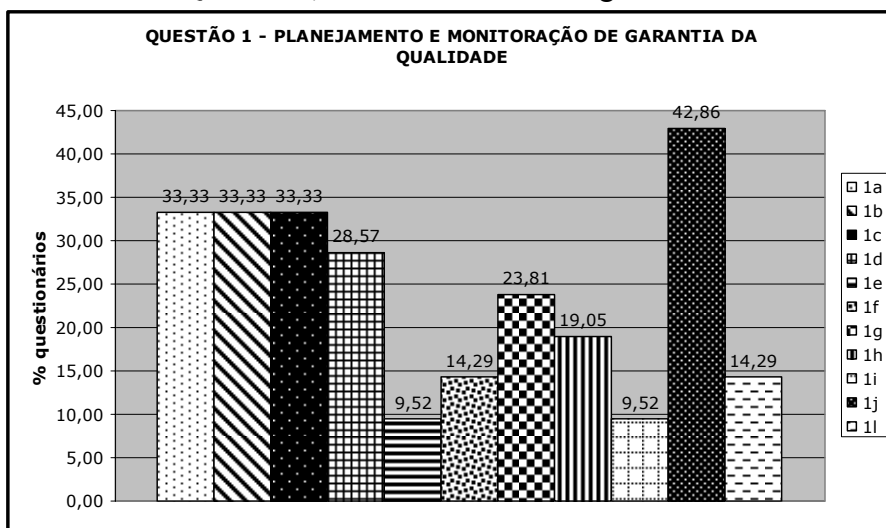


Figura 2 – Dificuldades relacionadas ao planejamento e monitoração de Garantia da Qualidade

Para a Questão 2 relacionada às avaliações de conformidade de Garantia da Qualidade foram listadas as possíveis dificuldades: (a) Preencher os laudos/*checklists* para avaliação de conformidade dos processos; (b) Preencher os laudos/*checklists* para avaliação de conformidade dos produtos de trabalho; (c) Assegurar a aderência aos modelos de documentos definidos para o processo; (d) Assegurar que todos os produtos de trabalho necessários foram gerados e avaliados; e (e) Outras.

A dificuldade mais recorrente citada durante as atividades de avaliações de conformidade de Garantia da Qualidade foi assegurar que todos os produtos de trabalho necessários foram gerados e avaliados, conforme mostrado na Figura 3.

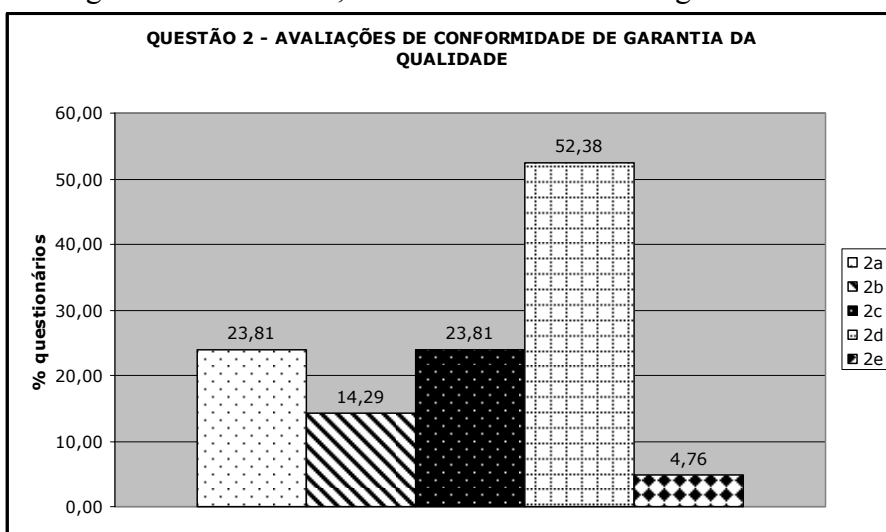


Figura 3 – Dificuldades relacionadas às avaliações de conformidade de Garantia da Qualidade

Para a Questão 3 relacionada ao gerenciamento de ações corretivas foram listadas as possíveis dificuldades: (a) Elaborar o Plano de Ação para correção dos problemas; (b)

Assegurar a execução adequada do Plano de Ação; (c) Assegurar a execução do Plano de Ação no prazo definido; (d) Acompanhar a resolução do Plano de Ação; e (e) Outras.

A dificuldade mais recorrente citada durante o gerenciamento das ações corretivas foi relacionada ao cumprimento dos prazos estabelecidos para execução dos Planos de Ação, como apresentado na Figura 4.

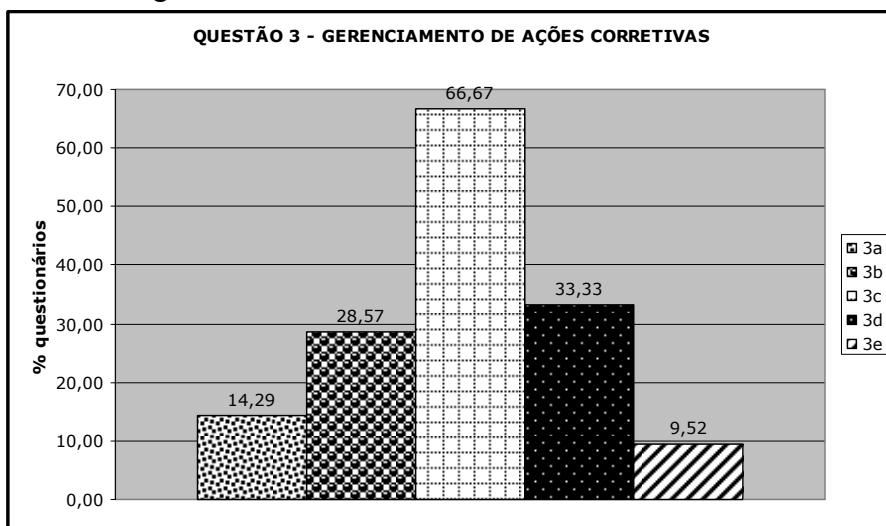


Figura 4 – Dificuldades relacionadas ao gerenciamento das ações corretivas

Para a questão 4 relacionada ao relato das atividades de Garantia da Qualidade foram listadas as possíveis dificuldades: (a) Coletar as medidas de monitoração do processo de Garantia da Qualidade; (b) Relatar a situação de todos os processos dos projetos em andamento; (c) Quantificar os problemas identificados; (d) Identificar oportunidades de melhoria nos processos; e (e) Outras.

A dificuldade mais recorrente citada durante o relato das atividades de Garantia da Qualidade foi relatar a situação dos processos da organização, como mostrado na Figura 5.

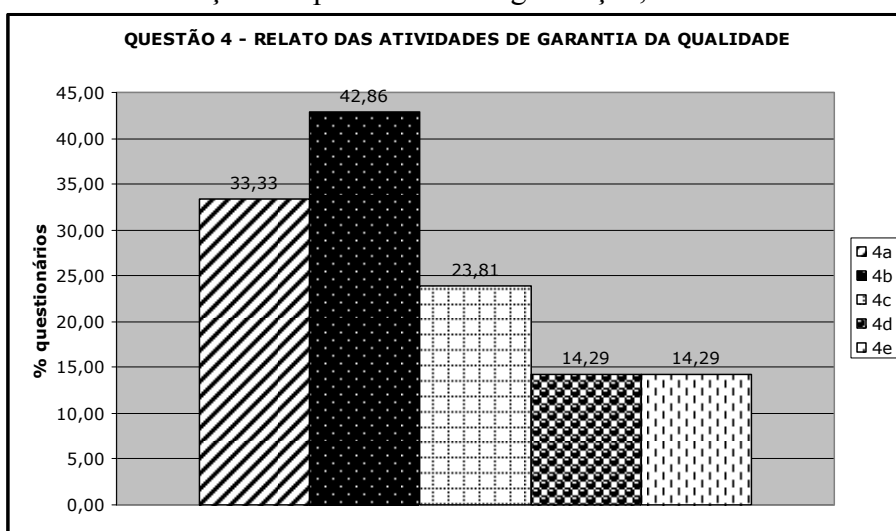


Figura 5 – Dificuldades relacionadas ao relato das atividades de Garantia da Qualidade

Pode-se observar que as principais dificuldades identificadas pelos responsáveis por Garantia da Qualidade podem ser atendidas através de um apoio ferramental que disponibilize um conjunto de critérios para avaliação de processos e produtos de trabalho, permitindo que o usuário possa definir outros critérios que atendam à sua necessidade. Um mecanismo para gerenciar os planos de ação, notificando o usuário de seus prazos e escalonando

automaticamente os problemas que não forem solucionados também diminuiria a chance de erros dos membros do grupo de Garantia da Qualidade e facilitaria o acompanhamento de suas atividades. Além disso, a adoção de práticas de gerência do conhecimento facilitaria a execução e o acompanhamento das atividades de Garantia da Qualidade, disponibilizando o conhecimento necessário aos envolvidos nesta atividade ao longo de sua execução.

## **6. Conclusão**

Este artigo apresentou o desenvolvimento de uma abordagem para a área de Garantia da Qualidade do Processo e do Produto. O trabalho ainda está em andamento e, até o presente momento, foi definido um processo unificado para as atividades de GQPP organizacionais e de projetos, está sendo realizada uma pesquisa para identificar as dificuldades encontradas pelos profissionais desta área durante a execução de suas atividades e obter sugestões de apoio a estas atividades.

Os próximos passos deste trabalho envolvem a finalização da aplicação dos questionários nas organizações de desenvolvimento de software selecionadas, a definição dos requisitos da ferramenta para apoiar as atividades de Garantia da Qualidade obtidas a partir dos questionários, a modelagem dos requisitos especificados e a implementação da ferramenta. A previsão para conclusão destas atividades é início de 2008.

## **Referências**

- [1] Amorim, L. N.; Belchior, A. D. (2006) “Um Processo para Gerenciamento da Qualidade”. Tercera Conferencia Software Engineering Process Group Latino Americana (SEPG LA). São Paulo, Brasil.
- [2] Biehl, R. E. (2004) “Six Sigma for Software”. IEEE Software, Volume 21, Issue 2, Pages 68-70.
- [3] Chrissis, M. B.; Konrad, M.; Shrum, S. (2006) “CMMI (Second Edition): Guidelines for Process Integration and Product Improvement”. SEI Series in Software Engineering. Addison Wesley Professional.
- [4] Fuggetta, A. (2000) “Software Process: a roadmap”. The future of Software Engineering. A Fulkenstein (ed).
- [5] MPS.BR: Melhoria de Processo do Software Brasileiro, Guia Geral (Versão 1.2) (2007), <<http://www.softex.br/mpsbr/>>, Junho.
- [6] Rocha, A. R. C., Maldonado, J. C.; Weber, K. C. (2001) “Qualidade de Software: Teoria e Prática”. Prentice Hall, 1ª Edição.
- [7] Sommerville, I. (2003) “Engenharia de Software”. Addison Wesley, 6ª Edição.
- [8] Villela, K.; Santos, G.; Montoni, M.; Berger, P.; Figueiredo, S. M.; Mafra, S. N.; Rocha, A. R. C.; Travassos, G. H. (2004) “Definição de Processos em Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados à Organização”. III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS). Brasília, Brasil.