

# Gaia VERO - Framework para gerenciamento de Verificação e Validação

## Gaia VERO - Framework for Verification and Validation managing

Vinicius Carvalho Oliveira  
Departamento de Computação  
Universidade Estadual de Londrina – UEL  
Londrina – PR – Brasil

Maristela Ferreira Tirroni  
Departamento de Computação  
Universidade Estadual de Londrina – UEL  
Londrina – PR – Brasil

Simone Yuriko Kobayashi  
Departamento de Computação  
Universidade Estadual de Londrina – UEL  
Londrina – PR – Brasil

Zaqueu Costeski Crosati  
Departamento de Computação  
Universidade Estadual de Londrina – UEL  
Londrina – PR – Brasil

Rodolfo Miranda de Barros  
Departamento de Computação  
Universidade Estadual de Londrina – UEL  
Londrina – PR – Brasil

*Abstract* — Através dos processos e atividades de verificação e validação, este artigo descreve o framework Gaia VERO e sua aplicação. De modo a facilitar o entendimento e o processo de aplicação, ele foi dividido em quatro domínios funcionais (Planejamento e Padronização - PP, Desenvolvimento - DE, Finalização e Suporte - FS e Monitoramento e Avaliação - MA). Cada domínio possui um conjunto de processos que podem ser implementados gradualmente e que são agrupados em 4 níveis de maturidade. Cada um dos processos possuem um foco de negócio bem definido e um checklist de questões que auxiliam na formalização de práticas e ações que corroborem no incremento de qualidade nos processos e atividades de desenvolvimento.

*Abstract* — Through verification and validation of processes and activities, this article describes Gaia VERO framework and its application. In order to facilitate its understanding and application processes, they were divided into four functional domains (Planning and Standardization - PP, Development - DE, Completion and Support - FS and Monitoring and Evaluation - MA). Each domain has a set of processes that can be implemented gradually, these can be classified into 4 levels of maturity. Each of these processes has a well-defined business focus and a checklist of questions that helps in formalizing the practice of actions that foster quality improvement of its processes and development activities.

**Keywords** - Software; Framework; Checklist; Verificação; Validação; Qualidade.

**Keywords** - Software; Framework; Checklist; Verification; Validation; Quality.

### I. INTRODUÇÃO

A qualidade dos produtos de software deixou de ser um diferencial competitivo e passou a ser essencial para os

consumidores. Assim, o produto deve apresentar baixa incidência de falhas e erros, atender seus anseios e necessidades funcionais, ter atualização rápida e constante, que esteja em acordo com normas e leis, e que mantenha um custo compatível em relação aos benefícios oferecidos pelo mesmo.

O processo de garantia da qualidade de um software é um dos itens mais importantes e complexos de um ciclo de desenvolvimento e manutenção, no entanto é um dos que possuem menor suporte de processos e ferramentas bem estabelecidos. Nesse processo, destacam-se a verificação e a validação (V&V), eles possuem uma grande relevância na qualidade do software construído e de um modo geral também reflete na qualidade do ciclo de desenvolvimento. Por este motivo, estes processos devem possuir um tratamento diferenciado, com a utilização de técnicas e ferramentas que subsidiem a equipe, afim de obter um ponto de equilíbrio entre custo e qualidade na análise, acompanhamento e documentação do desenvolvimento.

As técnicas de V&V tem por base a avaliação de qualidade e TQM [3], que foi aplicada com sucesso em diversas indústrias japonesas. Com base nestes conceitos e técnicas, iniciou-se o desenvolvimento do Software Quality Control (SWQC).

Em 1994, foi criado o ISO 9001 [6], que é um modelo genérico para implementação de um sistema de qualidade. Por ser genérico, foram criadas normas específicas tais como a ISO/IEC 9126 [1] e 14598. Paralelamente, foi desenvolvido o modelo CMMI.

O COBIT [5] foi criado em 1994 e vem evoluindo através da incorporação de padrões internacionais, técnicos, profissionais, regulatórios e específicos para processos de TI. A ITIL [5] é um agrupamento das melhores práticas utilizadas

para o gerenciamento de serviços de tecnologia de informação de alta qualidade.

## II. PROBLEMAS IDENTIFICADOS

As organizações enfrentam diversas dificuldades na condução de iniciativas de melhorias de processos de software. As causas dessas dificuldades estão relacionadas a aspectos de caráter sócio-cultural, tecnológico e organizacional. A compreensão dos fatores críticos de sucesso em iniciativa de melhoria de processos de software, é fundamental para apoiar a gerência das melhores práticas de implementação [8].

Diversos problemas e dificuldades fazem parte da rotina de uma equipe de garantia de qualidade. Alguns dos principais problemas que afetam a qualidade final do PDS são devidos à fatores ligados à falhas na definição de processos de gerência de projeto, ausência ou deficiências de padrões de codificação, deficiências na metodologia de tratamento de requisitos, falhas no registro e utilização de histórico de lições aprendidas, falha no registro de métricas de custo/tempo, falhas de comunicação interna/externa causando conflitos, falta de integração entre departamentos da empresa, documentação incompleta ou ausente, manuais incompletos ou ausentes, dificuldades no envolvimento de stakeholders, dificuldades em virtude de alterações tecnológicas, falta de definição de critérios de qualidade para entrega de produtos e serviços, entre outras.

Podemos considerar ainda, segundo CMMI [4], que os fatores que implicam no fracasso de um projeto são a falta de envolvimento e liderança da equipe, falta de apoio da administração, falta de equipe competente, falta de planejamento de prazos, falta de recursos e infraestrutura apropriados, falta de requisitos bem definidos e falta de comunicação. Além disso, Pressman [7] nos diz que criar um conjunto de atividades que irão ajudar a garantir que cada produto de trabalho da engenharia de software exiba alta qualidade e usar métricas para desenvolver estratégias para a melhoria de processo de software, tem como consequência a qualidade no produto final.

## III. O FRAMEWORK GAIA VERO

Um grande problema em relação a qualidade é como medi-la. Ao avaliar a qualidade de um produto ou serviço devemos estabelecer critérios e métodos que servirão como base para seu julgamento e valoração.

Diversos são os problemas que podem influenciar na qualidade de um PDS e com base em problemas comumente encontrados, definiu-se um framework focado no auxílio os membros da equipe de desenvolvimento a incorporarem, de modo natural, incremental e maleável as atividades referentes a V&V no PDS.

Tendo em vista uma nova ferramenta que deve ter o menor impacto possível de implantação para a instituição, o Gaia Vero framework foi organizado em três componentes: Ferramentas e Técnicas que é composto por ferramentas e técnicas que informatizam processos, modelos e fluxos de trabalho, de um Glossário de termos como forma de padronizar o entendimento para utilização e avaliação e de Modelos que servem como base para uso e avaliação sem a implantação dos

processos através das ferramentas de apoio tais como checklists.

São definidos 16 processos, que foram agrupados em 4 domínios funcionais. Cada processo disponibilizado foi desenvolvido com foco na verificação e validação de conceitos chave que são comumente causa de falhas e problemas futuros, e desta forma, visa aumentar o nível da garantia de qualidade do ciclo do PDS e do produto final.

Os domínios funcionais são o Planejamento e Padronização (PP) composto por 7 processos, o Desenvolvimento (DE) composto por 3 processos, a Finalização e Suporte (FS) composto por 3 processos e o Monitoramento e Avaliação (MA) composto por 3 processos.

O framework Gaia VERO foi projetado para o fornecimento de processos de forma incremental baseado em níveis de capacidade processual, tornando, assim, sua implantação gradual de forma a impactar no PDS em acordo com o ritmo imposto pela empresa utilizadora.

O modelo implantado pelo framework define 4 níveis de capacidade para cada processo, de forma a representar a crescente complexidade das atividades e número de atividades implementadas e dos resultados esperados.

Inicia no nível 0 (zero - não controlado) onde nenhum ou praticamente nenhum tipo de controle é realizado e documentado. A seguir, o nível 1 (um - gerenciado) foca em atividades primárias e em resultados que possibilitem um nível de gerenciamento mínimo no PDS. Já o nível 2 (dois - institucionalizado) foca em atividades que necessitam de um certo nível de organização processual e que auxiliem na institucionalização dos processos utilizando-se de padrões e em acordo com as políticas institucionais. Por fim, o nível 3 (três - otimizado) foca em atividades que necessitam de grande estrutura organizacional dos processos e procedimentos, na revisão e melhoria dos processos internos, da forma como os processos foram especificados e na constante revisão, adequação e melhoria destes, além de utilização de inteligência institucional e ferramentas auxiliares especializadas para tomada de decisão.

É possível que a empresa esteja em níveis distintos de capacidade em diferentes processos, uma vez que o aumento do nível de capacidade é feito através do incremento de novas atividades ou do incremento quantitativo e qualitativo em relação às atividades que compõem cada processo. O aumento de nível de capacidade deve levar em conta a meta de qualidade definida pela empresa utilizadora e a necessidade de melhoria na definição e organização dos processos internos, em virtude da maior complexidade dos resultados esperados por um processo em um nível maior de capacidade.

O framework possui modelos de checklists que fornecem a listagem de atividades a serem desenvolvidas em cada processo e auxiliam na implementação. Cada item dos checklists pode ser assinalados com valor "S" para totalmente satisfeito e utilizado, "N" para não satisfeito e/ou não utilizado, "P" para parcialmente implementado e/ou utilizado e "NA" quando um item não é aplicável no escopo de trabalho da empresa utilizadora. A tabela abaixo indica a forma como cada

atividade deve ser analisada afim de realizar a correta marcação de acordo com o especificado acima.

**Item a ser verificado/validado:** Os padrões para confecção dos manuais são disseminados e utilizados?

TABLE I. EXEMPLO DE COMO AVALIAR UM ITEM DE CHECKLIST

Situação Atual	Resposta
Não, a organização não possui definição de padrões para confecção de manuais.	N
Parcialmente, existem os padrões, mas não são disseminados e/ou utilizados para todos os manuais.	P
Totalmente, a organização utiliza padrões definidos e disseminados para a confecção de todos os manuais.	S
Não utilizado / Não avaliável por não fazer parte do escopo de trabalho da organização.	NA

Para calcular o índice de implementação de um processo em um determinado nível, usa-se a formula abaixo com as atividades relativas àquele nível e de níveis menores. No nível 1 apenas as atividades do próprio nível devem ser levadas em conta. Para o nível 2, deve-se levar em conta as atividades do nível 1 e 2 e finalmente para o nível 3 deve-se levar em conta todas as atividades constantes no checklist do processo analisado, ou seja, relativos aos níveis 1, 2 e 3. Utiliza-se (1) para realização do cálculo do índice de implementação.

$$\%I = 100 * \left( \frac{\sum S + \frac{\sum P}{2}}{T} \right) \quad (1)$$

onde,

%I indica o índice de implementação na faixa de 0 (zero) à 100 (cem) por cento, T indica o total de itens a ser avaliados para o nível desejado (S, N, P) excluídos os NA, S, N, P indicam respostas Sim, Não e Parcial respectivamente.

Utilizando o valor calculado através da formula acima, foi criado um quadro para classificação do nível de implementação tendo por base a classificação utilizada pelo MPS.BR.

TABLE II. REGRAS PARA DETERMINAÇÃO DO GRAU DE IMPLANTAÇÃO DE UM PROCESSO

Grau de Implementação	Índice de Implementação
Totalmente Implementado	%I > 85%
Largamente Implementado	50% < %I <= 85%
Parcialmente Implementado	30% < %I <= 50%
Não Implementado	%I <= 30%

#### IV. PROCESSOS DO FRAMEWORK

##### A. Planejamento e Padronização

Neste domínio são fornecidos os processos focados no período de pré desenvolvimento, ou seja, engloba atividades de levantamento de requisitos, modelagem, orçamento, projeto, políticas, definições e padrões entre outras. É composto por 7

processos e implementado através das atividades contidas nos respectivos checklists.

- **PP01 - Revisão de Requisitos:** “Os requisitos para um sistema de software estabelecem o que o sistema deve fazer e define restrições sobre sua operação e implementação [2]”. É composto por atividades relativas a verificação e validação do levantamento, organização, definição, consistência, precisão e documentação de requisitos.
- **PP02 - Revisão de Modelagem:** A má compreensão dos requisitos terá como resultado um sistema deficiente. O produto final poderá não atender as necessidades dos clientes, gerando remodelagem, manutenção e consequentemente a insatisfação. Esse checklist tem propósitos específicos voltado aos diversos aspectos relacionados à modelagem tais como modelagem de banco de dados, modelo de domínio, protótipos de interface para acompanhamento e anuência do contratante, diagramas de sequência e eventos.
- **PP03 - Revisão de Planos de Testes:** No plano de testes estão definidos metas e objetivos a serem alcançados, qual abordagem será adotada, quais são os recursos necessários e quais produtos serão liberados. Um plano de teste deve ser monitorado durante todo o ciclo de vida do projeto. Este processos tem como objetivo revisar como os planos de testes estão organizados, como as atividades de testes foram previstas, a forma e o tempo de execução dos mesmos, como são definidos e utilizados testes unitários e outros tipos de testes. De que forma estão sendo obtidas as informações e dados para melhoria do sistema de testes.
- **PP04 - Revisão de Definições de Metodologias:** As metodologias quando bem aplicadas irão garantir qualidade, prazos mais coerentes e documentação de modo à facilitar e validar o entendimento de todo o projeto. Este processos é focado na análise da utilização de critérios para definição de metodologias para gerência de cada tipo de projeto, da metodologia escolhida para cada projeto e na revisão do documento de critérios para futuras escolhas, baseado nas lições aprendidas.
- **PP05 - Revisão de Treinamentos:** Devido a necessidade de adequação às exigências de um mercado competitivo, treinar e desenvolver recursos humanos é um processo de retorno garantido, desde que sejam definidos com clareza e de acordo com a cultura da empresa, estabelecendo os objetivos e a visão do treinamento. Este é um processo de uso genérico dentro da empresa, não é vinculado a um projeto específico. Tem foco na constante necessidade de treinamentos e atualizações tecnológicas dos membros da equipe desenvolvedora. Busca identificar oportunidades para melhorias tecnológicas, a abertura de novos mercados/produtos e o aumento do uso de ferramentas de apoio.
- **PP06 - Revisão de Políticas, Procedimentos e Padrões:** É imprescindível nas diversas fases e ciclos do PDS como ferramenta necessária para um nível de qualidade desejável, contemplando-se as fases pré-projeto, pós entrega e manutenções. Este é um processo de uso

genérico, tem foco na definição, acompanhamento e revisão de políticas, procedimentos e padrões a serem utilizados e seguidos durante as atividades do PDS.

- **PP07 - Revisão de Definição e Uso de Critérios de Aceitação:** Os Critérios de Aceitação são definidos em uma lista contendo os itens de negócio que expressam formas de usar cada funcionalidade a ser implementada. Neste processo, é realizada a checagem da existência e da forma de construção da lista de critérios de aceitação, de seu uso e dos momentos onde deve ser utilizada.

#### B. Desenvolvimento

Neste domínio são fornecidos os processos focados no período de desenvolvimento, ou seja, engloba atividades de codificação, ferramentas de apoio e aquisições. É composto por 3 processos e implementado através das atividades contidas nos respectivos checklists.

- **DE01 - Revisão de Inspeção de Código:** Uma sequência de erros ocorridas durante o ciclo de desenvolvimento causa uma vulnerabilidade de segurança. A inspeção do código-fonte é um complemento a outros mecanismos de qualidade. Este processo tem foco em atividades de verificação e validação de utilização e forma de uso dos padrões e normas de desenvolvimento adotados pela empresa desenvolvedora. Nessa atividade recomenda-se o uso de ferramentas, como os verificadores de regras de código, a fim de capturar e tratar o máximo de erros possível.
- **DE02 - Revisão de Ferramentas de Apoio:** As ferramentas de apoio têm como principal objetivo a identificação de problemas no processo, no fornecedor e no produto. Este processo engloba a verificação e validação do uso de ferramentas de apoio para funções específicas, da forma de utilização das ferramentas adquiridas e adotadas, conforme pré definido e normatizado para cada aplicação definida, bem como a avaliação de resultados obtidos e possibilidades de melhoria de desempenho.
- **DE03 - Revisão de Definição de Critérios de Aquisição:** O plano de aquisição envolve levantar os requisitos, restrições de orçamento, prazo de implantação e ambiente tecnológico. Este processo engloba a verificação e validação dos critérios utilizados para a aquisição, e em alguns casos também a incorporação de hardware, software, biblioteca ou componente de software, atendem aos critérios e regras pré estabelecidos, bem como se atendem às necessidades implícitas e explícitas do uso desejado.

#### C. Finalização e Suporte

Neste domínio são fornecidos os processos focados no período de pós desenvolvimento, ou seja, engloba atividades de revisão de lições aprendidas, manuais de sistemas, treinamento de helpdesk e revisão de critérios de aceitação. É composto por 3 processos e implementado através das atividades contidas nos respectivos checklists.

- **FS01 - Revisão de Lições Aprendidas:** Lições aprendidas são definidas como experiências chave de projetos que contêm certa relevância sob a perspectiva do negócio para projetos futuros [9]. Este processo deve garantir que esteja focado na sua reutilização para que a experiência não seja relevante apenas para quem as documentou.
- **FS02 - Revisão de Manuais de Sistemas e de Procedimentos:** O manual é um instrumento dinâmico e flexível que descreve o que fazer, como, quando e onde fazê-lo. Este processo tem foco na construção e manutenção de manuais para desenvolvimento e utilização de sistemas.
- **FS03 - Revisão de Treinamento de Helpdesk:** Por ser responsável pelo contato com os clientes e registrar todas as solicitações e incidentes, é necessário capacitar para desenvolver as competências dessa equipe com intuito de melhorar a qualidade no atendimento e gerar o aperfeiçoamento contínuo dos sistemas. Algumas ferramentas comumente utilizadas pelo helpdesk são a wiki, o FAQ, ferramentas específicas de base de conhecimento, etc.

#### D. Monitoramento e Avaliação

Neste domínio são fornecidos os processos focados na melhoria contínua do processo de desenvolvimento, ou seja, engloba atividades de revisão e execução de testes, relatórios de qualidade e consolidação de métricas. É composto por 3 processos e implementado através das atividades contidas nos respectivos checklists.

- **MA01 - Revisão e Execução de Testes:** É imprescindível a cada liberação de novas funcionalidades. Este processo tem foco na garantia da entrega de produtos com nenhum ou baixo índice de falhas, através da revisão de diversos tipos de testes. É recomendável a utilização de ferramentas de apoio tais como testes unitários, de caixa branca, caixa preta, regressão, validadores e otimizadores SQL, modeladores de interface, documentadores de erros, gerenciadores de testes, etc.
- **MA02 - Revisão de Indicadores de Qualidade:** Os indicadores de qualidade devem expressar de forma clara a essência do conhecimento elaborado. Essas informações são de extrema importância para a inteligência empresarial e traça metas a serem conquistadas pela empresa. Este processo tem foco na definição e acompanhamento de metas e na forma de análise do resultado obtido em acordo com os parâmetros pré estabelecidos. Recomenda-se a utilização de ferramentas de apoio tais como gráficos, planilhas ou até mesmo softwares que trabalhem com business intelligence.
- **MA03 - Revisão de Base de Cálculos de Custo/Tempo:** Estimar tempo e custo de modo eficiente é de vital importância na orçamentação e gerência de um projeto. Este é um processo com foco nas atividades de acompanhamento de registro, cálculo e obtenção de métricas de custo e tempo em relação a cada tecnologia utilizada na empresa.

## V. ESTUDO DE CASO

Foi realizado um estudo de implantação em uma universidade pública paranaense nomeada aqui como Alfa, tendo como foco a implementação de seu nível inicial do Gaia VERO, porém com objetivo de alcançar o nível 3 em um futuro de médio a longo prazo e obteve-se as informações seguintes:

Em relação ao processo PP01 - Revisão de Requisitos, os requisitos analisados estão parcialmente descritos de forma clara, ou seja, alguns estão apresentando redundância e necessitam estar em um nível mais detalhado e consistente. No geral, o conjunto de requisitos fornece parcialmente uma base para a análise e projeto do sistema, porém não existe um procedimento para impedir diferentes interpretações, ambiguidade. Assim, aplicando a fórmula nesse processo a empresa atingiu 68,75% do resultado esperado, necessitando implementar a busca e solução entre os requisitos conflitantes.

Em relação ao processo PP02 - Revisão de Modelagem, as documentações e diagramas estão parcialmente construídos, revisados e armazenados de acordo com as informações fornecidas pelos solicitantes. Nesse processo apenas 62,5% do resultado esperado foi atingido.

Em relação ao processo PP03 - Revisão de Plano de Testes, não há pesquisa por novos recursos, ferramentas e artefatos de testes. Os testes aplicados detectam parcialmente os erros. Neste contexto somente 62,5% do resultado esperado foi atingido.

Em relação ao processo PP04 - Definições de Metodologias, a pesquisa por novas metodologias para garantir a documentação necessária ao entendimento do projeto pelos contratantes e equipe desenvolvedora está parcialmente contemplada. Não existe uma metodologia para o projeto com definições, padrões e normas bem estabelecidos e consequentemente não é realizada a análise de eficiência e eficácia da metodologia e revisão dos padrões normas e escolha de metodologias baseado nas conclusões da análise após a conclusão do projeto. Neste processo obteve-se 50% do resultado esperado.

Em relação ao processo PP05 - Revisão de Treinamentos, os treinamentos são parcialmente realizados, não dando motivação aos membros da equipe. Assim do itens avaliados, foi atingido 50% do resultado esperado.

Em relação ao processo PP06 - Políticas, Procedimentos e Padrões, apenas 25% do resultado esperado foi alcançado. A criação de objetos em banco de dados, codificação nas linguagens utilizadas e interfaces em todas as linguagens utilizadas além da documentação interna dos códigos fontes e meios de comunicação interna e externa estão definidos, documentados e disseminados de forma parcial e devem ser melhorados em relação a sua implementação.

No PP07- Revisão de Definição e Uso de Critérios de Aceitação, obteve 50% do resultado esperado. As definições, verificações durante o processo de desenvolvimento, análise de restrições, especificação e validação de equipamentos necessários são parcialmente atendidos.

Em relação ao processo DE01 - Revisão de Inspeção de Código, os treinamentos são parcialmente realizados, não

dando motivação aos membros da equipe. A empresa atingiu 50% do resultado esperado.

O processo DE02 - Revisão de Ferramentas de Apoio, está bem deficitário pois atingiu apenas 25%. Existe uma ferramenta utilizada para modelagem de banco de dados por algumas equipes de desenvolvimento e não existe nenhuma definição formal e utilização de ferramenta para modelagem de fluxo de eventos e estados.

No processo DE03 - Revisão de Definição de Critérios de Aquisição, deve melhorar pouco, avaliado com 83,33% do resultado esperado. Existe uma definição parcial da política de aquisição tecnológica, existe um banco de fornecedores confiáveis e ao se adquirir novas ferramentas estão sendo consideradas a qualidade, usabilidade e os recursos disponíveis.

No processo FS01 - Revisão de Lições Aprendidas, apesar da importância desse processo apenas 50% do resultado esperado foi contemplado. As informações registradas são parcialmente úteis, nem sempre são práticas e objetivas dificultando assim o entendimento e acompanhamento do processo e em algumas situações não são registradas.

No processo FS02 - Revisão de Manuais de Sistemas e de Procedimentos, os manuais para usuário, desenvolvedores e diversas equipes são pouco desenvolvidos. Não promovem uniformidade de trabalho e a empresa precisa considerar alterações e adequações de acordo com a necessidade do usuário. Apesar de ser um processo simples, a falta de atenção delegada ao mesmo demonstrou apenas 40% do resultado esperado.

Em relação ao processo FS03 – Atendimento de helpdesk, os padrões para atendimento e documentação devem ser aprimorados e utilizados sempre. A empresa deve dar mais atenção em relação ao treinamento de novos sistemas e funcionalidades para que o suporte tenha condições de adequadas de atendimento. Assim, possui 50% do resultado esperado.

No processo MA01 - Revisão e Execução de Testes, 75% do resultado esperado foi atingido. Os testes para garantia de funcionalidade e usabilidade estão bem definidos, necessitando melhorar detecção de erros e não conformidade com requisitos.

O processo MA02 - Revisão de Indicadores de Qualidade, atingiu apenas 25% do resultado esperado, o que demonstra que a empresa não se dispõe a gerar, verificar e analisar dados para garantia de qualidade.

É necessário maior atenção em relação ao processo MA03 - Revisão de Base de Cálculo de Custo/Tempo, que atingiu 33,34% do resultado esperado. As métricas são deficientes e não há preocupação com documentação.

Utilizando-se a tabela de referência de implementação, foram calculados os índices de implementação para cada processo no nível 1 e, abaixo é apresentado um gráfico com o resumo dos dados calculados.

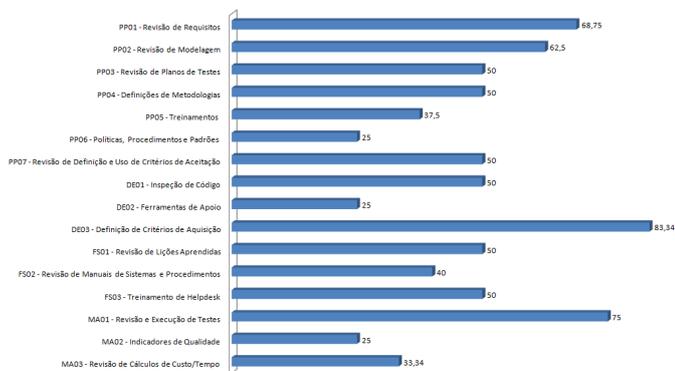


Figure 1. Níveis de implementação para o nível 1 (gerenciado) - em percentuais

## VI. CONCLUSÃO

A qualidade como uma característica fundamental do produto é indiscutível. Todos os projetos indistintamente devem perseguir metas de melhoria da qualidade nas suas atividades, uma vez que a qualidade de um software deixou de ser um diferencial competitivo e passou a ser essencial para os consumidores.

Sendo assim, é necessário que o produto apresente baixa incidência de falhas e erros, excelente cobertura das necessidades dos consumidores e bom custo/benefício. Com base nessas premissas, é imprescindível que todo o PDS passe por auditorias de verificação e validação para cada atividade e fase do desenvolvimento.

Muitos são os pontos a serem acompanhados e poucas as ferramentas que efetivamente auxiliem e guiem na avaliação dos aspectos envolvidos na garantia da qualidade de um PDS. Nesta vereda, foi criado o Gaia VERO, que é um framework multi-nível que visa auxiliar no processo de garantia da qualidade, oferecendo processos de monitoramento e acompanhamento dos processos e guiando as atividades a

serem desenvolvidas afim de estabelecer um PDS controlado e gerenciado do ponto de vista de nível de qualidade.

O Gaia VERO foca nas atividades de grande impacto em termos de custo, tempo e qualidade do produto, auxiliando na redução de custos finais de desenvolvimento e melhorando as margens de lucro e a competitividade da empresa.

Desta forma, o Gaia VERO apresenta uma proposta que fornece subsídios à gerência para avaliar como está o nível de qualidade do PDS e também propõe que esta avaliação seja constante para que a empresa avaliada possa atingir todos os níveis de maturidade necessários e desejáveis por todos.

## REFERENCES

- [1] ISO/IEC 9126. Software product evaluation: quality characteristics and guidelines for their use. 1991.
- [2] SUMMERVILLE, I. "Engenharia de Software". Editora Person Education, 6ª edição, 2003.
- [3] Cusumano, Michael A., Japan's Software Factories: a challenge to U.S. management, Oxford, 1991.
- [4] SEI. SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. CMMI for Systems Engineering/Software Engineering (CMMI-SE/SW), Staged Representation, Version 1.1, Technical report CMU/SEI-2002-TR-02. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2002.
- [5] FERNANDES, A. A. e ABREU, V. F. "Implantando a Governança de TI - Da Estratégia à Gestão dos Processos e Serviços", 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Brasport, 2012.
- [6] The International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission. ISO/IEC 12207 Information technology – Software life cycle processes, Geneve: ISO, 1995
- [7] PRESSMAN, R.S., *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. 6th. ed. 2005: McGraw-Hill.
- [8] MONTONI, M. A.; ROCHA, A. R. C. "Uma Investigação sobre fatores críticos de Sucesso em Iniciativas de Melhoria de Processos de Software". X Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, p. 151-165, 2011.
- [9] SCHINDLER, M.; EPPLER, M. J. "Harvesting project knowledge: a review of project learning methods and success factors." International Journal of Project Management, v. 21, n. 3, p. 219-228, 2003.