

REACHING OF THE SOFTWARE PRODUCT QUALITY FROM THE SOFTWARE PROCESS QUALITY: A STRATEGY OF MODELS HARMONIZATION

Marcelo Rocha de Sá - UFPA - marcelo@jambu.com.br

Sandro Ronaldo Bezerra Oliveira - Colaborador - UFPA - Universidade Federal do Pará - srbo@ufpa.br

ABSTRACT: This work addresses the aspects related to the search for software product quality certification from the software process maturity model implementation. The experience starts with the search for certification of the PAGETO product from the CERTICS practices in consonance with the maturity assessment of the software process by the CMMI-DEV. The results achieved relate to the identification of harmonization points between these two models and the complementary strategies and activities in order to guarantee the overcoming of divergences between the models. These results were evaluated by a peer review technique from experts in these software quality models.

Keywords: Harmonization, Product Quality, Process Quality, Software Quality Models

Alcançando a Qualidade do Produto de Software a partir da Qualidade do Processo de Software: Uma Estratégia de Harmonização de Modelos

RESUMO: Este trabalho aborda os aspectos relacionados à busca pela certificação de qualidade de produtos de software a partir da implementação do modelo de maturidade de processos de software. A experiência começa com a busca pela certificação do produto PAGETO nas práticas da CERTICS em consonância com a avaliação da maturidade do processo de software pelo CMMI-DEV. Os resultados alcançados referem-se à identificação de pontos de harmonização entre esses dois modelos e as estratégias e atividades complementares, a fim de garantir a superação das divergências entre os modelos. Esses resultados foram avaliados por uma técnica de revisão por pares de especialistas nesses modelos de qualidade de software.

Palavras-chave: Harmonização, Qualidade do Produto, Qualidade do Processo, Modelos de Qualidade de Software.

Agradecimentos: O autores gostariam de agradecer aos colaboradores da empresa Jambu Tecnologia (www.jambu.com.br), onde o experimento relatado neste trabalho ocorreu. Este artigo faz parte dos resultados do projetos SPIDER (www.spider.ufpa.br).

1 INTRODUÇÃO

O provisionamento de produtos de software como serviços em escala global tem desafiado as empresas produtoras a entregar com alto desempenho de forma contínua, sustentável, rápida, com qualidade, confiabilidade e a custos reduzidos, buscando garantir maior satisfação do cliente e melhorar a competitividade (TRAVASSOS e KALINOWSKI, 2014). Pode-se perceber também que o software tem estado cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, porém a maioria dos projetos de software ainda não atende aos objetivos traçados. Segundo CATUNDA *et al.* (2011), isso decorre da falta de processos adequados nas organizações em que eles são desenvolvidos.

O modelo de qualidade de processo de software CMMI-DEV (SEI, 2010), desenvolvido pelo CMMI *Institute*, descreve que “a qualidade de um sistema ou produto é altamente influenciada pela qualidade do processo utilizado para desenvolver e mantê-lo” e continua com “a crença nessa premissa é visto em todo o mundo em movimentos de qualidade” (ARAÚJO, 2014).

Juntamente com a melhoria de processos, a partir dos anos 2000, surgiu uma tendência para o desenvolvimento ágil de sistemas de software devido a um ritmo acelerado de mudanças e inovações na tecnologia da informação, em organizações e no ambiente de negócios. Assim, as metodologias ágeis preconizam menor burocratização e demandam maior esforço das pessoas envolvidas. Elas também permitem acolher mudanças mais naturalmente e adaptações em qualquer momento (MANIFESTO, 2001).

Neste contexto, existem diversos modelos de maturidade e capacidade para garantir a qualidade dos processos e produtos de software, tais como CMMI – *Capability Maturity Model Integration*, ISO/IEC 15504, MPS.BR – Melhoria do Processo de Software Brasileiro e o CERTICS – Certificação de Tecnologia Nacional de Software e Serviços Correlatos.

A CERTICS é uma certificação brasileira que visa identificar se um software é fruto de desenvolvimento e inovação tecnológica em âmbito nacional. Ela propõe um modelo de avaliação para identificar se um produto desenvolvido “cria ou amplia competências tecnológicas e correlatas no País, contribuindo para a criação de negócio baseados em conhecimento, para o aumento de autonomia tecnológica e para o aumento da capacidade inovativa” (CTI RENATO ARCHER, 2013).

A partir desta grande diversidade de modelos de certificação, muitas organizações tem adotado mais de um modelo, já que pode-se observar práticas e objetivos diversos e eventualmente complementares, destacando-se modelos que enfatizam a maturidade e a qualidade do processo de desenvolvimento de software e outros que valorizam a qualidade de produto de software desenvolvido. No entanto, a dificuldade na implantação de mais de um modelo é que cada modelo possui uma estrutura distinta, com práticas que podem se sobrepor, o que acaba gerando conflitos e problemas de entendimento entre os modelos a serem implantados na organização (ARAÚJO, 2014).

Desta forma, este trabalho tem por objetivo relatar a experiência de uma empresa de desenvolvimento de software de Belém do Pará na implementação conjunta, a partir da harmonização dos ativos, de dois modelos, um com foco no processo, o CMMI-DEV, e o outro com foco no produto, o CERTICS. O trabalho então apresenta a estratégia obtida pela empresa, bem como culmina com a apresentação do processo de desenvolvimento de software agregando as boas práticas constantes nos dois modelos. Este trabalho pode contribuir para os interessados na concepção e elaboração de um roteiro que oriente a implementação multimodelos em uma empresa de software.

Além desta seção introdutória, este trabalho está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 descreve de maneira sucinta uma fundamentação teórica sobre a implementação multimodelo; a Seção 3 apresenta alguns trabalhos relacionados sobre a pesquisa abordada neste artigo; a Seção 4 apresenta a estratégia da implementação conjunta do CMMI-DEV com o CERTICS; a Seção 5 apresenta a avaliação atual desta implementação

conjunta; e a Seção 6 apresenta a contribuição, o diferencial e os trabalhos futuros desta pesquisa.

2 IMPLEMENTAÇÃO MULTIMODELO

Para uma organização a implementação multimodelos pode representar uma oportunidade de otimizar os recursos alocados para a obtenção de certificações de melhoria organizacional, podendo reduzir custos e diminuir o tempo de implantação dos modelos implantados. Há também a possibilidade de aumento de riscos e custos (KELEMEN, 2013) pela redundância de práticas e eventuais ineficiências (BALDASSARRE *et al.*, 2011) e para isso é recomendável a adoção de esforços de harmonização, para identificar a interseção de partes comuns nos modelos criando uma solução de melhoria multimodelos (ARAÚJO, 2015).

A SOFTEX (2016) recomenda que ao adotar a implementação de multimodelos, uma boa prática para lidar com as diferenças entre os modelos é realizar o mapeamento entre os mesmos, pois apesar de possuírem estruturas distintas, existem elementos em comum que devem ser identificados para a harmonização dos modelos.

MELLO (2011) destaca que em implementações multimodelo algumas das principais lições aprendidas, foram: a importância do apoio da alta gerência e do envolvimento dos profissionais; o investimento adequado pela direção; a importância do apoio ferramental; e o foco adicional aos objetivos e práticas do nível de maturidade buscado.

FERRERA *et al.* (2006) destacam os resultados de um dos programas de melhoria de multimodelos em uma organização que implantou a norma ISO 9001 e os modelos MPS e CMMI, onde os principais benefícios foram:

- redução do retrabalho;
- diminuição de custos;
- aumento da motivação;
- melhoria de produtividade da equipe;
- aumento da satisfação dos seus clientes.

Dentre as dificuldades, foram ressaltadas:

- absorção dos processos e a montagem da planilha para a avaliação (a planilha do MPS-BR Nível F possuía mais indicadores que a planilha do CMMI Nível 2), considerando que o modelo era recente e não existia material de apoio suficiente;
- o método de avaliação, diferente do que a organização estava habituada, o que gerou insegurança nos entrevistados e na organização.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

O trabalho de ARAÚJO (2015) realizou um estudo do processo de obtenção de maturidade multimodelos entre o MR-MPS-SW e a CERTICS, descrevendo o Mapeamento e Diretrizes para a Implantação Conjunta dos Modelos a partir da análise do resultado de um mapeamento sistemático da literatura sobre harmonização de multimodelos, e também o mapeamento realizado entre o modelos MR-MPS-SW e a certificação de software CERTICS, com a orientação da aderência. O mapeamento sistemático da literatura identificou o crescimento contínuo de publicações com a preocupação de harmonização de modelos de qualidade, além da importância da realização de mapeamentos entre modelos como uma ferramenta de apoio à indústria de TIC na implantação de multimodelos, e que a vantagem da utilização deste mapeamento é facilitar a implantação do Modelo CERTICS em um software construído por uma empresa com a implementação MR- MPS-SW, a partir das suas respectivas diretrizes.

GARCIA (2015) apresenta uma proposta de mapeamento de modelos de

qualidade de produto e processos de software, o modelo CERTICS e o CMMI-DEV, com o objetivo de comparar as exigências do primeiro às exigências do segundo com o intuito de permitir que as empresas façam a implantação de ambos os modelos simultaneamente, descrevendo as etapas e a revisão do mapeamento. A metodologia foi baseada em dois mapeamentos realizados anteriormente, o primeiro com os modelos MR-MPS-SW e MPT.BR e o segundo com os modelos MR-MPS-SW e CERTICS. Um ponto relevante deste trabalho foi a elaboração de um meta-modelo contendo os pontos equivalentes entre a estrutura da CERTICS e do CMMI-DEV, mas conclui como uma das limitações deste trabalho que o mapeamento ainda não foi avaliado em um cenário real de desenvolvimento de software, tendo sido avaliado somente por revisão por especialista.

BALDASSARRE *et al.* (2011) propõem um processo de harmonização teórica utilizando um abordagem de implantação do modelo ISO9000 para CMMI-DEV, com a utilização do GQM – *Goal, Question, Metrics*, para a definição de metas operacionais, em que declarações da norma ISO 9001 podem ser reutilizáveis em avaliações CMMI. As principais conclusões deste trabalho são as de que o processo de harmonização pode ajudar uma organização a: (1) compreender as características de diferenciação e sobreposição dos modelos de melhoria; (2) determinar e compreender quais desses modelos de melhoria podem apoiar a missão da organização e a realizar uma análise antes de implantar um novo padrão de qualidade, dada a quantidade de documentação, processos ou recursos existentes que podem ser potencialmente reutilizados da melhor maneira para o novo modelo de destino.

O trabalho de MELLO (2011) realizou um mapeamento dos modelos MPS.BR e CMMI-DEV para auxiliar as organizações tanto na implantação quanto na avaliação multimodelos. Identifica as similaridades e diferenças entre os modelos e propõe instrumentos de apoio. Fez uma análise comparativa das práticas e evidências do MPS.BR com as áreas de processo do CMMI. O trabalho descreve o planejamento, a execução e os resultados obtidos em dois estudos de caso realizados com o objetivo de avaliar o mapeamento MPS/CMMI em ambiente organizacional. Após esta avaliação, o mapeamento foi aprimorado, dando origem à versão final descrita no trabalho.

4 IMPLEMENTAÇÃO DO CERTICS A PARTIR DO CMMI-DEV

A empresa Jambu Tecnologia, durante a implantação de CMMI-DEV nível 2, pode perceber que o esforço melhorou a qualidade dos produtos desenvolvidos e identificou a oportunidade de certificá-los, buscando agregar valor ao esforço de certificação do processo.

A atividade inicial foi identificar e mapear as práticas desenvolvidas durante a implantação do modelo CMMI-DEV que pudessem ser reconhecidas como válidas para certificação CERTICS.

Um dos principais objetivos da implementação conjunta de um modelo de qualidade de processo juntamente com o de qualidade de produto é a obtenção da certificação de Processo e Produto simultaneamente, com redução do esforço e custos para implementação dos modelos de forma individual, bem como a padronização das práticas de desenvolvimento de software aderentes às recomendações de ambos os modelos.

4.1 Metodologia da Implementação Conjunta

Para realização do mapeamento dos modelos CERTICS e CMMI-DEV foram realizadas atividades bem definidas (vide Figura 1), de forma a que se pudesse identificar as práticas e características de forma sistemática, assim como a identificação da equivalência entre os referidos modelos. A metodologia deste mapeamento seguiu as atividades constantes no diagrama da Figura 1.



Figura 1 – Fluxo de Atividades da Metodologia do Mapeamento

Fonte: Elaboração própria (2018).

Sobre a atividade de **Definição do Contexto da Implementação Harmonizada**, o estudo apresenta uma perspectiva de adequação da harmonização dos modelos a partir da experiência realizada na empresa brasileira de desenvolvimento de software, Jambu Tecnologia Consultoria e Engenharia Ltda. Entende-se nesse trabalho por harmonização a implementação conjunta dos resultados esperados de dois ou mais modelos. Neste trabalho, em particular, serão tratados o CERTICS e o CMMI-DEV nível 2.

Em 2013, esta empresa passou a investir na melhoria de processo com a implantação do modelo MR-MPS-SW (Modelo de Referência do MPS.BR para Software). Em 2014 finalizou a avaliação do MR-MPS-SW nível G e em 2016 concluiu a avaliação CMMI-DEV nível 2 iniciada em 2014. Durante a avaliação do processo de software para o CMMI, foram utilizadas evidências coletadas ao longo do desenvolvimento do produto de software PAGETO – *Passive and Active Agile Software Management Tool*, que no momento da escrita deste trabalho ainda está em desenvolvimento e que será objeto da certificação CERTICS.

O PAGETO é uma ferramenta que está sendo desenvolvida para dar suporte à implementação de modelos de maturidade de software valorizando os métodos ágeis de desenvolvimento de software propondo uma heurística que infere sobre a qualidade das práticas e evidências coletadas. A partir destas implementações e da obtenção das avaliações bem sucedidas ocorre o aprimoramento das áreas de processo referentes ao planejamento de projetos, ao monitoramento e ao controle do projeto. As evidências que correspondem a estas áreas de processo e que foram adotadas são: gerência de requisitos; garantia da qualidade; gerência de configuração; e medição.

Sobre a atividade **Estudo dos Resultados Esperados do CERTICS**, o motivo da escolha do CERTICS como modelo de referência para a qualidade do produto foi porque o mesmo leva em consideração aspectos como a inovação, considerando não somente o produto desenvolvido, mas as pessoas que o produziram e a obtenção de vantagens competitivas no mercado nacional. Os resultados esperados no processo de certificação do modelo CERTICS para o produto PAGETO estarão vinculados às evidências implementadas e avaliadas para a obtenção do CMMI-DEV. Nesta perspectiva, foram realizadas pesquisas no processo de software implementado para a certificação do CMMI-DEV em busca de evidências que pudessem ser utilizadas na certificação do CERTICS.

Sobre a atividade **Elaboração da Planilha de GAP**, o objetivo desta fase do trabalho é avaliar a lacuna existente entre as competências necessárias ao alcance do desempenho esperado e as competências já disponíveis na organização, ou seja, uma análise de GAP (*GAP Analysis*) (PICCOLO *et al.*, 2015), mais especificamente no contexto da aderência de um dado processo de trabalho organizado diante de um modelo (CMMI-DEV), incluindo as

definições de outro modelo (CERTICS). Assim, foi necessário utilizar um instrumento avaliativo, nesse caso organizado em uma planilha. Esta planilha foi elaborada para o levantamento e identificação de evidências de resultados esperados, tendo sido organizada sob a forma de subplanilhas por área de competência do CERTICS, de modo a possibilitar possíveis cruzamentos entre *process areas* e *specific practices/generic practices* do CMMI-DEV com áreas de competência e resultados esperados do CERTICS, a ser tratado na Subseção 3.2.

Sobre a atividade **Verificação no processo do CMMI-DEV o atendimento do CERTICS**, a verificação do processo de correspondência entre os ativos dos modelos ocorreu com a tabulação na planilha de GAP de todos resultados esperados do CERTICS. A seguir foram identificados os artefatos gerados no CMMI-DEV e que poderiam ser utilizados como evidência de conformidade. Depois observou-se quais resultados esperados não foram cobertos e para esses foram identificadas práticas e competências que a empresa já executava, mas que não foram contempladas pela avaliação do CMMI-DEV, e que poderiam ser adotadas como evidências do CERTICS. Por último, para os resultados esperados que ainda não tivessem sido satisfeitos foi feita uma proposição de nova prática ou competência a ser implementada.

Após a realização do levantamento de evidências geradas durante a implementação do CMMI-DEV e que poderiam ser utilizadas, de forma direta para o alcance dos resultados esperados na avaliação do CERTICS, constatou-se que as práticas identificadas permitiram uma cobertura parcial, ou seja, nem todas as práticas implementadas no CMMI-DEV atendiam aos requisitos dos resultados esperados no processo de avaliação do CERTICS. Para cada resultado esperado objetivando alcançar a conformidade total do CERTICS, foi realizada a busca nas evidências das *specific practices* (SP) / *generic practices* (GP) do CMMI-DEV no contexto de negócio do produto PAGETO. As evidências identificadas como compatíveis foram registradas na respectiva linha da planilha de GAP correspondente ao resultado esperado, identificando-se a SP/GP e descrevendo-se as justificativas do alcance da referida prática do CERTICS.

Na atividade **Executar no Ambiente de Negócios a Proposta do Multimodelo**, após a definição do conjunto de evidências que pudesse atender os resultados esperados, essas práticas foram incorporadas nos documentos de definição do processo de software da referida empresa e evidências dessas novas práticas foram institucionalizadas e passaram a ser coletadas durante o desenvolvimento dos projetos.

Sobre a atividade **Elaborar Proposta de Atualização do Processo do CMMI para Atendimento do CERTICS**, para o alcance dos resultados esperados, enquanto práticas do CERTICS, que não tiveram evidências capturadas do processo CMMI, buscou-se identificar práticas que não foram levadas em consideração durante a implementação e a avaliação do referido modelo, mas que estão sendo executadas no contexto do PAGETO. Essas evidências foram selecionadas para a certificação do CERTICS e consideradas como novas. Desta forma, a cobertura anotada na planilha de GAP identifica práticas já definidas e consideradas como relevantes para o CMMI e outras que estão sendo consideradas específicas para o contexto do CERTICS. Para completar e formalizar a atualização do processo foram realizadas modificações nos documentos de descrição do processo de software adotado pela empresa Jambu Tecnologia de modo a contemplar as novas práticas.

Por fim, sobre a atividade **Avaliar a Execução**, o método de avaliação adotado foi a Revisão por Pares, em que o conteúdo do trabalho é avaliado por um especialista com saber reconhecido no assunto. A razão da escolha deste método e não um estudo de caso, foi em decorrência do tempo disponível para a execução deste trabalho já que é senso comum que ao se adotar um novo processo pode-se levar um tempo considerável para se verificar se o mesmo é eficaz para organização. Além disso, antes de qualquer adoção de

prática ou competência incorporadas ao processo é de extrema relevância a avaliação de toda e qualquer definição por um especialista com experiência no contexto de aplicação.

4.2 Análise dos Modelos CERTICS e CMMI-DEV

A análise dos modelos para mapeamento das práticas recomendadas e pontos em comum nas estruturas dos respectivos modelos CERTICS e CMMI-DEV foi baseada no Modelo de Referência para Avaliação do CERTICS (CTI RENATO ARCHER, 2013) e no Guia *CMMI for Development*, versão 1.3 (SEI, 2010).

Segundo GARCIA *et al.* (2015), as características mais relevantes presentes nos dois modelos foram identificadas e tabuladas com base na proposição de compatibilização dos ativos presentes nos mesmos, conforme Tabela 1. Do referido trabalho foram usados somente dois ativos referentes ao CERTICS: área de competência e resultados esperados; os quais referem-se à implementação prática deste modelo, uma vez que se propõe a implementação harmonizada iniciada com a implementação do CMMI-DEV e posteriormente do CERTICS, sendo os demais ativos considerados apenas informativos.

Assim, parte-se do pressuposto de que o objeto da avaliação é o alcance das áreas de competência e dos resultados esperados do CERTICS, que são os ativos utilizados para avaliar a conformidade entre esses dois modelos. As outras características do CERTICS não foram contempladas na presente análise, pois referem-se aos aspectos teóricos com menor relevância para a implementação do modelo e atendimento dos resultados esperados e alcance das práticas.

Tabela 1 – Características relacionados aos Modelos

CERTICS	CMMI-DEV
<p>ÁREA DE COMPETÊNCIA Conjunto de práticas que envolve tanto aspectos de competências tecnológicas quanto de competências correlatas, expresso por uma pergunta-chave, pela descrição do contexto e por um conjunto de resultados esperados.</p>	<p>PROCESS AREA (PA) Conjunto de práticas relacionadas em uma área de processos, que quando implementado em conjunto satisfaz um conjunto de metas consideradas importantes para obtenção da melhoria nessa área.</p>
<p>RESULTADOS ESPERADOS Contém o detalhamento do que é exigido em cada uma das áreas de competência, sendo que cada um dos resultados esperados é caracterizado no modelo por uma definição, precedida de uma identificação e respectivo rótulo, seguida por breve descrição.</p>	<p>SPECIFIC PRACTICES (SP) A prática específica é a descrição de uma atividade que é considerada importante para alcançar o objetivo específico associado. As práticas específicas descrevem as atividades que deverão resultar na realização de metas específicas da área de processo.</p> <p>GENERIC PRACTICES (GP) As práticas genéricas são assim chamadas pois referem-se às práticas que se aplicam a múltiplas áreas de processo. As práticas genéricas associadas com um objetivo genérico descrevem as atividades que são consideradas importantes na realização do atendimento à meta genérica e contribui para a institucionalização dos processos associados a uma <i>Process Area</i>.</p>

Fonte: Elaboração própria (2018).

As áreas de competência do CERTICS relacionam-se com as *process areas* do CMMI, porque representam disciplinas que devem ser executadas pelas empresas. A harmonização entre os modelos ocorre pela compatibilidade das disciplinas, ou seja, algumas evidências de práticas que atendem *specific practices / generic practices* que compõem as *process areas* do CMMI podem ser compatíveis com resultados esperados necessários pelas áreas de competência do CERTICS.

Após o mapeamento das práticas e compatibilidade das características dos modelos, foi elaborada uma planilha para simplificar a análise de GAP (lacuna entre as competências necessárias ao alcance do desempenho esperado em um modelo e as identificadas no outro), dividida em quatro partes (uma aba da planilha representando cada área de competência do CERTICS), conforme pode ser visualizado na Figura 2.

	A	B	C	D
1	Desenvolvimento Tecnológico			
2	Resultado esperado / evidências	Novo	CMMI	Justificativa do alcance do resultado esperado
3	Desenvolvimento Tecnológico (DES) O software é resultante de desenvolvimento tecnológico no país			
4	DES.1 – Competência sobre arquitetura			
5				
6				
7	DES.2 – Competências sobre requisitos			
8				
9				
10	DES.3 – Fases e disciplinas compatíveis com o software			
11				
12				
13	DES.4 – Papéis e pessoas identificados			
14				
15				
16	DES.5 – Dados técnicos relevantes documentados			
17				
18				
19	DES.6 – Competência para suporte e evolução do software			
20				
21				
22				

Figura 2 –

Planilha de GAP das Áreas de Competência
Fonte: Elaboração própria (2018).

Para cada área de competência do CERTICS: Desenvolvimento Tecnológico (DES), Gestão da Tecnologia (TEC), Gestão do Negócio (GNE) e Melhoria Contínua (MEC), foram apresentados os resultados esperados e enumerados sequencialmente, por exemplo, DES.1, DES.2. Na coluna CMMI serão apresentadas as evidências já alcançadas e encontradas na implementação desse modelo, que são compatíveis com o resultado esperado na respectiva área de competência. Na coluna Novo estão registradas as evidências que não foram identificadas como necessárias no CMMI, marcadas com “X”, mas que possam ser utilizadas como resultados esperados para o CERTICS.

4.3 Proposta de Implementação Multimodelo

A partir da planilha de GAP definida, foram identificadas as evidências que comprovam o alcance do CMMI durante a avaliação realizada na Jambu Tecnologia. Essas evidências foram mapeadas na coluna CMMI, constante na planilha. Para o melhor entendimento das siglas utilizadas para composição destas planilhas, foram listadas as seguintes definições do modelo CMMI-DEV: PP, representa a área de processo *Project Planning*; REQM, representa a área de processo *Requirements Management*; PMC, representa a área de processo *Project Monitoring and Control*; CM, representa a área de processo *Configuration Management*; SP, representa o ativo referente a *Specific Practice*; e GP, representa o ativo referente a *Generic Practice*.

Na coluna Novo foram acrescentadas as evidências que não atendem ao CMMI ou não foram analisadas para fins de conformidade durante a avaliação, porém comprovam o alcance dos resultados esperados no CERTICS. Além destes aspectos, para cada

evidência de resultado esperado alcançado no CMMI descreve-se o nome da área de processo assim como o nome da prática específica que comprova o alcance esperado durante a avaliação oficial do CMMI-DEV. Justifica-se também, na coluna correspondente, como se considera o alcance desse resultado esperado a partir da evidência descrita.

Analisando individualmente cada artefato pode-se entender que o atendimento é parcial ao que se espera no CERTICS, contudo, o conjunto dos artefatos atribuídos para o atendimento de um determinado resultado esperado mostra a completude total da cobertura. Vale enfatizar que a planilha completa com o mapeamento das evidências do CERTICS e CMMI-DEV encontra-se disponível na URL <https://drive.google.com/open?id=1wf4oMgmeUdaXB2zrH2hs5qfGL7LSTYMD>.

4.4 Processo do CMMI-DEV adaptado para atender o CERTICS

Para que as práticas e os artefatos propostos na implementação multimodelo sejam levados em consideração para a avaliação do CERTICS, elas precisam ser incorporadas ao processo. Assim, os documentos que tratam da descrição de como o processo deve ser executado e auditado devem ser permanentemente atualizados. A Jambu Tecnologia utiliza o documento Descrição do Processo de Software, que é devidamente divulgado para as equipes de projeto, contendo a descrição do processo em diagramas de atividades, conforme descrito na Figura 3.

Neste diagrama, em decorrência da necessidade de obter conformidade com CERTICS, a atividade Definição da Arquitetura foi explicitamente acrescentada e relacionada ao marco de “Visão”, momento em que é feita a análise de requisitos durante a execução do processo. Outros marcos do processo de software não foram modificados, contudo foi necessário incluir um conjunto de atividades aos processos de negócio relacionadas à gestão da empresa e que evidenciarão a aderência ao modelo CERTICS. Tais atividades podem ser observadas na Figura 3 no plano da Empresa de cor rosa.

Atividades foram incorporadas nos documentos que descrevem os processos de negócio da empresa tais como as que registram Pesquisa e Desenvolvimento e a Introdução de Inovações Tecnológicas, como: manutenção de certificações em modelos de qualidade; publicação de artigos com relatos de experiência; participação em eventos de inovação. Em ações de monitoramento e antecipação de tendências do mercado, as evidências que foram selecionadas são as relacionadas à gestão do marketing digital com técnicas de *in-bound marketing* integradas às redes sociais. Para a disseminação do conhecimento relacionado ao software são promovidos eventos educacionais, palestras, oficinas e cursos.

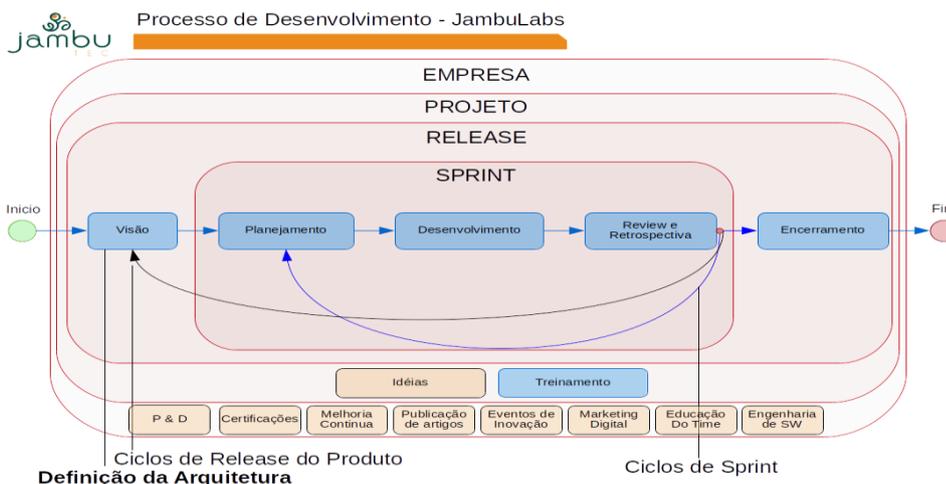


Figura 3 – Diagrama do Processo de Software
Fonte: Elaboração própria (2018).

As atividades contidas na descrição do processo, ao serem observadas mais detalhadamente, com ênfase no subprocesso de visão, constata-se que há maior preocupação em garantir que a equipe de projetos elabore e mantenha artefatos relevantes à melhoria da visão dos requisitos do projeto, assim como a manutenção de dados técnicos relevantes. Nesse subprocesso foi acrescentada a atividade **Definição da Arquitetura do Produto**, caracterizada pela elaboração ou revisão do caderno de arquitetura, conforme descrito na Figura 4.

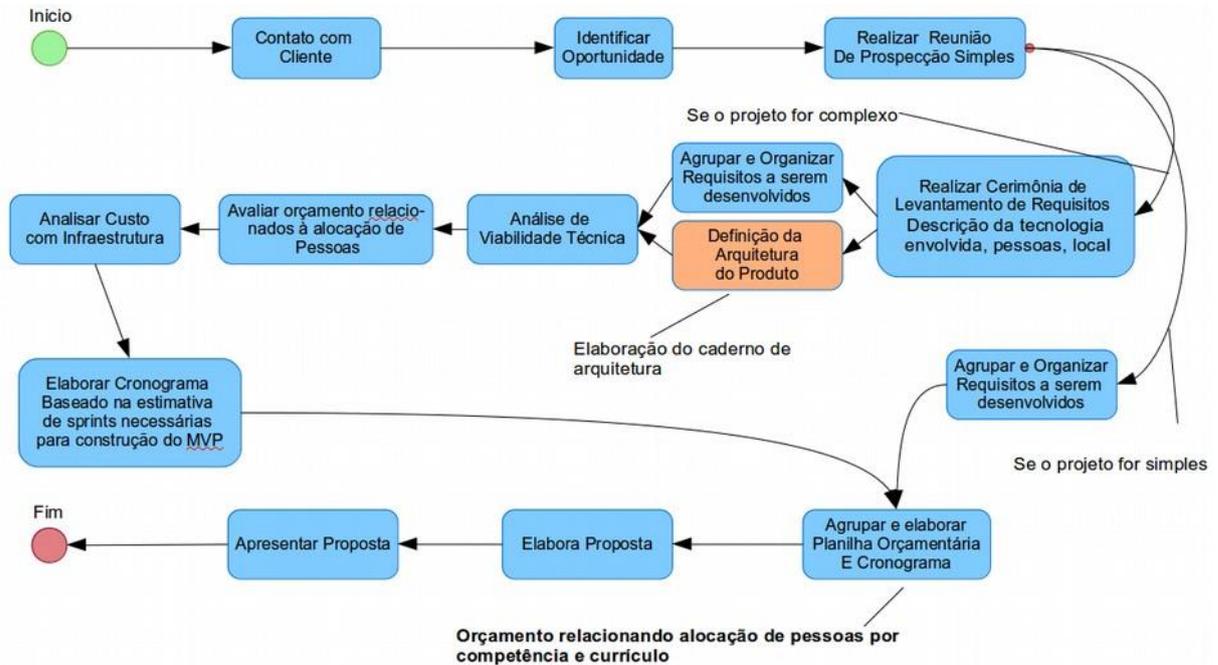


Figura 4 – Subprocesso de Visão do Projeto
Fonte: Elaboração própria (2018).

No subprocesso de Planejamento (vide Figura 5), marco em que são definidos os requisitos a serem implementados, análise de risco e viabilidade, realizadas estimativas do esforço, definição do cronograma durante o ciclo do processo de software, foram revisadas as diretrizes que visam garantir que durante a rotina dos ciclos de desenvolvimento o time de projeto mantenha a atenção permanente na revisão dos requisitos, assim como garanta os registros adequados por meio de revisões sistemáticas do Caderno de Arquitetura do Projeto, a partir da inclusão da atividade de **Revisão da arquitetura do projeto e atualização do caderno de arquitetura**.

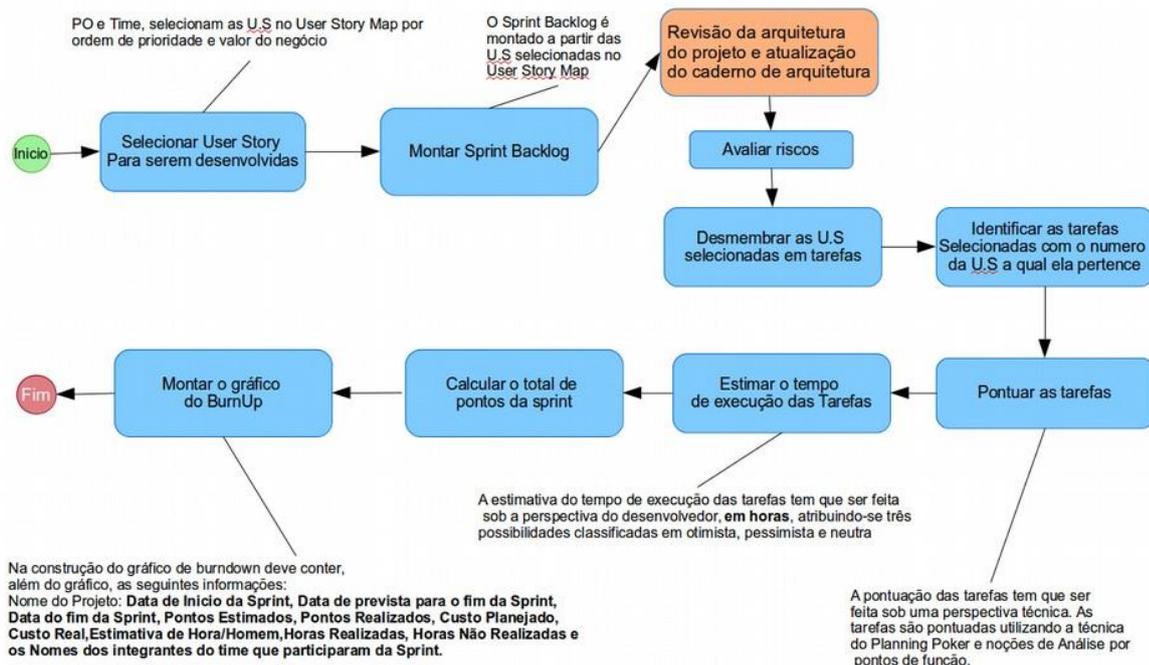


Figura 5 – Subprocesso de Planejamento
 Fonte: Elaboração própria (2018).

No subprocesso de Desenvolvimento (vide Figura 6), inserido durante ciclo de implementação, destacou-se a necessidade de garantir a compreensão do time de software sobre as tecnologias adotadas durante o desenvolvimento, a partir de capacitações (oficinas, palestras e cursos) de engenharia de software, assim como a catalogação de funcionalidades implementadas durante cada ciclo do desenvolvimento, culminando com o estabelecimento e a manutenção contínuos do portfólio do produto.

Com o objetivo de garantir que a equipe de software mantenha-se atualizada no que diz respeito às tecnologias, metodologias e processos envolvidos no desenvolvimento do produto, são requisitados e oferecidos treinamentos e outros processos educacionais, em que as eventuais necessidades são identificados durante as cerimônias de retrospectiva do processo de software ao final de cada ciclo (*sprint*).

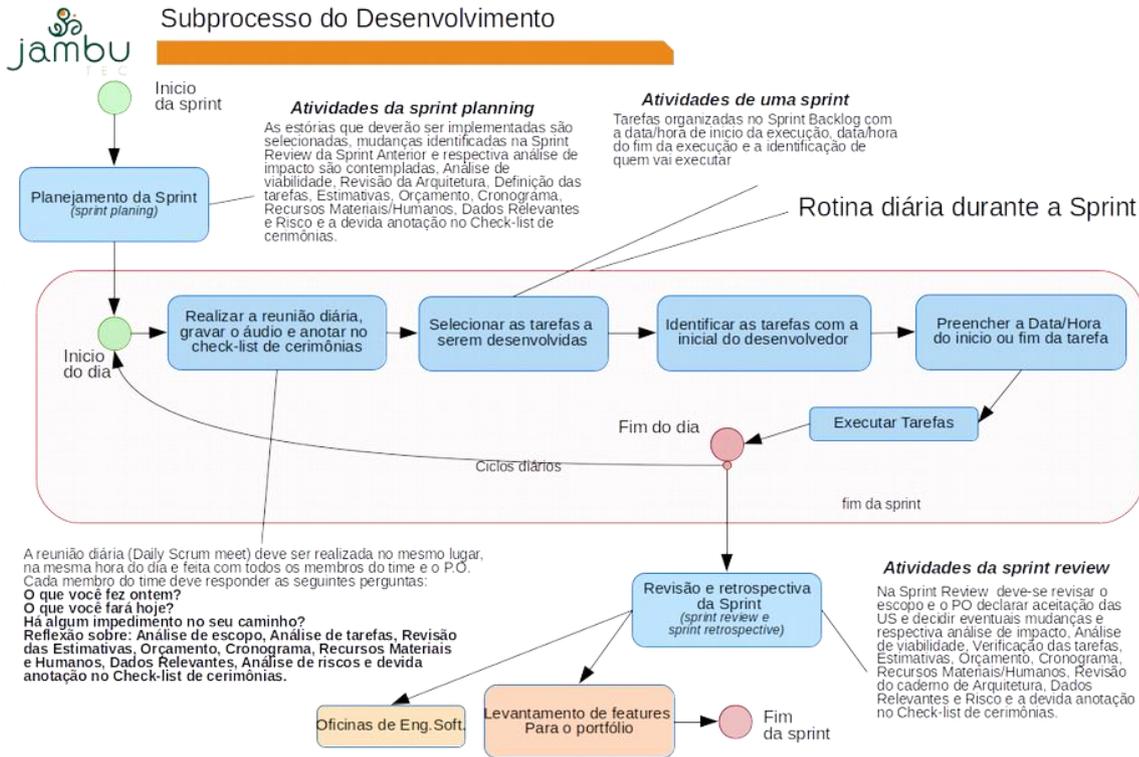


Figura 6 – Subprocesso de Desenvolvimento
 Fonte: Elaboração própria (2018).

Com o objetivo de garantir que a equipe de software mantenha-se atualizada no que diz respeito às tecnologias, metodologias e processos envolvidos no desenvolvimento do produto, são requisitados e oferecidos treinamentos e outros processos educacionais, em que as eventuais necessidades são identificadas durante as cerimônias de retrospectiva do processo de software ao final de cada *sprint*.

Para a análise do atendimento das novas evidências do CERTICS listadas nos quadros 3.6, 3.7, 3.8 e 3.9, foi elaborado o Quadro 3.10 para a identificação da incorporação e uso destas evidências ao longo do processo. Assim, para cada nova atividade definida no processo foram listadas as novas evidências como forma de comprovar o pleno atendimento das solicitações do CERTICS pela organização.

Tabela 2 – Evidências do Atendimentos do CERTICS

Atividade Nova	Evidência
Em DES.1 portfólio de features executados (gestão de ativos tecnológicos e lições aprendidas)	Identificação de ativos tecnológicos, assim como artefatos, tanto de software quanto algoritmos, já desenvolvidos pela empresa, assim como, imagens, fotos, vídeos e/ou personagens, peças publicitárias.
Em DES.1 caderno de arquitetura do projeto	Manutenção do caderno de arquitetura do produto de software, com registro de diagramas e descrições de integrações e padrões de

Atividade Nova	Evidência
	projetos incorporados no produto de software ao longo das releases implementadas
Em DES.3 Certificação MPS.br	A empresa tem mantido o investimento em qualidade de processo de software através da manutenção das certificações em modelos de qualidade de processo.
Em DES.3 Oficinas de Engenharia de Software com proposição de ementário e emissão de certificado.	Cursos e oficinas em disciplinas de software são ministrados regularmente para as equipes de software, com proposição de ementário e emissão de certificados. Documentos de requisição de treinamento/curso/oficina, lista de presença e aproveitamento
Em DES.6 Portfólio de Features Executados e Suportados	Todas as funcionalidades são controladas e agrupadas por release na wiki interna do projeto, produzindo-se o histórico de funcionalidades e releases de modo a se identificar o processo evolutivo do produto de software.. Após as Revisões de sprint, os ativos identificados como itens do portfólio são classificados e salvos no repositórios ECM (Enterprise Content Management) utilizado pela empresa para armazenar os documentos resultantes do processo de software.
Em TEC.1. Artigos publicados	Os artigos já publicados e/ou a serem divulgados são mantidos na wiki do projeto e as notas de divulgação são registradas para o devido controle. No Plano de Gerenciamento de Configuração está descrito o local de armazenamento assim como metadados, tais como, autor, conteúdo textual, gráfico e multimídia e site de publicação.
Em TEC.1 Quadro de Idéias	O Quadro de Ideias é definido na Política Organizacional 2.2, e deve ser atualizado sempre que uma ideia é proposta por um membro da equipe. A proposição

Atividade Nova	Evidência
	de uma ideia deve ser anotada num card com o conteúdo descritivo da ideia, autor e data, assim como fotos das reuniões de planejamento.
Em TEC.1 Participação em Editais e eventos de Inovação	Os editais e eventos identificados pela equipe comercial são registrados como relatos de oportunidades no Sistema de Gerenciamento de Relacionamento com Cliente (CRM).
Em TEC.2 Capacitações ofertadas	As novas tecnologias apropriadas em projetos são apresentadas pelos profissionais envolvidos para o time sob a forma de oficinas, cursos e palestras, com o respectivo material de referência. Estas oficinas são registradas e devidamente depositadas no repositório de projeto para posterior consulta pela equipe responsável pelo projeto. O local de armazenamento e o plano de conteúdo são descritos no Plano de Gerenciamento de Configuração.
Em TEC.2 Gestão dos Métodos e Técnicas de Engenharia de Software Utilizadas no Processo de para o Desenvolvimento	Métodos e técnicas de engenharia de software utilizadas no processo de desenvolvimento do produto de software são documentados e armazenados no repositório ECM (Enterprise Content Management) utilizado pela empresa para este fim, podendo ser um documento descritivo ou anotação na wiki do projeto, seguindo o Guia do Plano de Gerenciamento de Configuração.
Em TEC.3 Release Notes	Para as novas versões liberadas para produção ou homologação são elaborados documentos de release, contendo as novas funcionalidades, correções e ajustes implementadas. Essas anotações são registradas na wiki do projeto contendo número da <i>release</i> , data, anotação e autor.

Atividade Nova	Evidência
Em GNE.1 Eventos da Área de Mercado do produto	Os eventos que a empresa participa, patrocina e/ou promove, que tenham relacionamento com o produto de software em desenvolvimento, são registrados no Repositório ECM conforme descrito no Plano de Gerenciamento de Configuração, contendo informações de data do evento, local, participantes e possíveis resultados.
Em GNE.1 Resultado do <i>Inbound Marketing</i> (BLOG)	Como política de marketing do produto são mantidos sites institucionais, blogs e vlogs para divulgação do produto, de novidades, eventos relacionados e promoções. O engajamento e efetividades desses instrumentos são medidos e monitorados utilizando-se a ferramenta <i>Google Analytics</i> .
Em GNE.2 Manutenção e Monitoramento de Redes Sociais	A empresa tem utilizado as redes sociais como instrumentos de <i>marketing</i> como forma de reduzir o custo do “ <i>time to market</i> ” (tempo de acesso ao mercado) e, por meio do monitoramento sistemático do interesse do público-alvo, tem avaliado a satisfação dos clientes, assim como pode antecipar tendências do mercado.
Em GNE.3 Uso de Ferramentas de Gerenciamento de Projetos	A empresa desenvolve a alguns anos o projeto de software para Gestão do Próprio Processo e as lições aprendidas são mantidas ou implementadas nessa plataforma de uso interno. A equipe de projeto reflete frequentemente sobre o uso e evolução desse software como forma de melhoria e padronização do processo.

Fonte: Elaboração própria (2018).

5 AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO MULTIMODELO

A avaliação da proposta de mapeamento dos modelos a partir da implementação do modelo CERTICS frente ao CMMI-DEV ocorreu de forma sistemática utilizando a técnica de revisão por pares. O fluxo de atividades da revisão da implementação foi: (i) identificar do avaliador; (ii) definir dos critérios de classificação; (iii) avaliar o mapeamento por meio da técnica de revisão por pares; conforme ilustra a Figura 7.

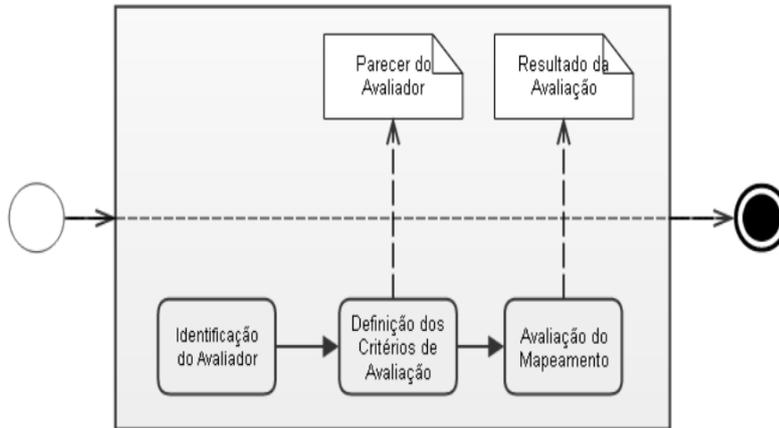


Figura 7 – Etapas da Avaliação do Mapeamento utilizando Revisão por Pares

Fonte: Elaboração própria (2018).

A revisão por pares foi realizada com o intuito de avaliar a proposta de mapeamento dos critérios de avaliação e implementação modelos CERTICS a partir da implementação do CMMI-DEV, buscando avaliar os critérios utilizados na correlação dos modelos, a validade das evidências propostas na harmonização, assim como a interpretação de cada item analisado nos modelos.

Para a realização da revisão por pares, primeiramente foi identificado um revisor que tivesse conhecimento e experiência nos dois modelos (CERTICS e CMMI-DEV). Desta forma, considerou-se necessário que o avaliador tivesse as seguintes características: nível de conhecimento em modelos de referência de processo e produto de software (CMMI-DEV e CERTICS); experiência implantando e avaliando modelos para melhoria do processo ou produto de software em organizações; tempo de experiência em implantação de modelos para melhoria do processo de software; certificação em modelos para melhoria do processo ou produto de software; nível de conhecimento em métodos de avaliação constantes nos modelos para melhoria do processo ou produto de software; tempo de experiência em avaliação de processos ou produtos de software.

A escolha do especialista-avaliador atendeu aos critérios de seleção, pois o mesmo, no momento da escrita deste trabalho, possui um alto nível de experiência dentro da área abordada, atuando a mais de cinco (05) anos com implementações de modelos de qualidade em organizações, tais como, CMMI, MPS.BR, CERTICS, ISSO/IEC 12207, MEDE-PROS, MPT.BR, e possui certificações nos modelos CERTICS e CMMI-DEV, e conhece os métodos de avaliações dos modelos, além disso, o referido avaliador possui mais de cinco (05) anos de experiência em avaliações de processos ou produtos de software.

A segunda etapa foi a definição dos critérios de avaliação a serem utilizados pelo avaliador dos modelos para expressar seu parecer em relação aos critérios da proposição de harmonização apresentada para implantação, descritos a seguir em categorias: TA (Técnico Alto), indicando que foi encontrado um problema em um item que, se não for alterado, comprometerá as considerações; TB (Técnico Baixo), indicando que foi encontrado um problema em um item que seria conveniente alterar; E (Editorial), indicando

que foi encontrado um erro de português ou que o texto pode ser melhorado; Q (Questionamento), indicando que houve dúvidas quanto ao conteúdo das considerações; G (Geral), indicando que o comentário é geral em relação às considerações.

O documento entregue ao avaliador foi a primeira versão do conteúdo definido na Seção 3 deste artigo. Vale enfatizar que o conteúdo apresentado na Seção 3 contempla todos os ajustes solicitados pelo revisor, perfazendo uma segunda versão. Considerando-se que os objetivos e critérios da revisão por pares já haviam sido definidos, foi encaminhado o conteúdo do documento para o avaliador, para que pudesse proceder a análise assim como a verificação dos detalhes da harmonização e as semelhanças e diferenças entre as exigências na comparação dos modelos CMMI-DEV e CERTICS. Solicitou-se que avaliasse se as considerações contribuem na identificação de recomendações para apoiar a implementação ou avaliação dos modelos de referência nas organizações adotantes.

Os problemas identificados pelo revisor foram registrados no formulário de revisão por pares. Ao fim o revisor devolveu o Termo de Confidencialidade e o Formulário de Revisão por Pares com as devidas observações. Foram identificados quatro (4) problemas Técnico Alto e sete (7) problemas Técnico Baixo. O avaliador não classificou nenhum problema como Questionamento (Q), Editorial (E) e Geral (G).

O revisor identificou que na Metodologia do Mapeamento havia um problema TB, pois, não estava claro qual a motivação e o objetivo do trabalho, ou seja, para quê fazer uma implementação conjunta CERTICS com CMMI, sugerindo deixar mais claro no texto a motivação e o objetivo de se fazer uma implementação conjunta CERTICS com CMMI. Para esse questionamento foi esclarecido acrescentando-se ao texto que para empresa em que foi feita a análise da implementação que a oportunidade de se realizar uma certificação conjunta CMMI e CERTICS pode agregar valor a partir da redução do esforço e de custos para implementação dos modelos, assim como a possibilidade de padronização das práticas relacionadas ao desenvolvimento de software no modelo harmonizado em comparação à iniciativa de forma independente

Na definição do contexto da implementação harmonizada, o revisor classificou um problema como TB, pois não lhe pareceu claro qual o conceito para o trabalho do termo implementação harmonizada e solicitou deixar mais claro o conceito e definir qual a real contribuição deste tipo de implementação. Para atender a esse questionamento, foram acrescentadas informações que se entendesse nesse trabalho por harmonização a implementação conjunta dos resultados esperados de dois ou mais modelos.

O revisor classificou um outro problema como TB, pois lhe pareceu que não ficou claro no texto qual a razão da escolha do modelo CERTICS, sugerindo deixar mais clara a escolha do modelo e definir qual a real contribuição deste modelo. Assim, esclareceu-se que o motivo da escolha do CERTICS como modelo de referência para qualidade do produto foi porque o mesmo leva em consideração aspectos como a inovação, considerando não somente o produto desenvolvido, mas as pessoas que produziram e a obtenção de vantagens competitivas no mercado local

Sobre a elaboração da Planilha de GAP, o revisor classificou um problema como TB, questionando o porquê de uma planilha de GAP e informando que não está claro alguns conceitos muito técnicos dos ativos constantes nos modelos usados na implementação. O revisor sugeriu justificar melhor a necessidade de uma planilha de GAP e deixar mais claro a descrição desta atividade. Desta forma, esclareceu-se que o objetivo desta fase do trabalho é avaliar a lacuna existente entre as competências necessárias ao alcance do desempenho esperado e as competências já disponíveis na organização, ou seja, uma análise de GAP (*GAP Analysis*), mais especificamente no contexto da aderência de um dado processo de trabalho organizado diante de um modelo (CMMI-DEV) incluindo as definições de outro.

No que tange à verificação no processo do CMMI-DEV em correspondência ao atendimento do CERTICS, o revisor classificou o problema como TA, pois não lhe pareceu claro como esta atividade foi realizada, informando que o autor já descreve o resultado da implementação e não como esta verificação de harmonização foi realizada. O revisor, então, sugeriu rever a descrição de como a atividade foi realizada. Assim, foram acrescentados dois parágrafos descrevendo-se como ocorreu a verificação do processo de correspondência entre os modelos a partir da planilha de GAP e as respectivas correspondências e lacunas entre as evidências das práticas do CMMI-DEV em relação ao CERTICS.

Sobre a execução no ambiente de negócios da proposta do multimodelo, o revisor considerou um problema como TB, questionando que o fato dos artefatos serem incorporados ao processo não significa que o processo foi executado. Assim, solicitou a revisão da descrição desta atividade. Para atender a esse questionamento o texto foi modificado de forma a esclarecer que após a definição e identificação do conjunto de evidências para o atendimento do resultado esperado, que as práticas foram incorporadas e institucionalizadas ao processo da referida empresa.

No que tange à análise dos modelos CERTICS e CMMI-DEV, o revisor considerou um problema como TA e informou que não fica claro no texto a real justificativa da correlação das áreas de competência com as *process areas* e nem dos resultados esperados com as *specific practices*. Assim, o revisor sugeriu rever esta justificativa. Desta forma, foi acrescentado ao texto que a análise dos modelos para o mapeamento das práticas recomendadas e pontos em comum nas estruturas dos respectivos modelos CERTICS e CMMI-DEV foi baseada no Modelo de Referência para Avaliação do CERTICS e no Guia *CMMI for Development*, versão 1.3. Adicionalmente, informou-se que objeto da avaliação é o alcance das áreas de competência e dos resultados esperados, e se esclareceu a relação de compatibilização existente entre os ativos dos modelos.

Sobre a proposta de implementação multimodelo, o revisor identificou um problema como TB, e questionou se o atendimento com todos os artefatos definidos é total ou parcial. Sugeriu que talvez fosse interessante definir qual o percentual ou grau de atendimento de cada artefato ao que se espera no resultado do CERTICS, podendo usar um escala de: Totalmente, Largamente, Parcialmente e Não Atendido. Assim, esclareceu-se que analisando individualmente cada artefato pode-se entender que o atendimento é parcial ao que se espera no CERTICS, contudo o conjunto dos artefatos atribuídos para o atendimento de um determinado resultado esperado mostra a completude total da cobertura.

No que tange ao processo do CMMI-DEV adaptado para atender o CERTICS, o revisor considerou:

- um problema como TB e questionou a afirmação a respeito de métodos propostos, sugerindo a alteração para práticas. Desta forma, modificou-se o texto para que as práticas e artefatos sejam levados em consideração para a avaliação do CERTICS, elas precisam ser incorporadas ao processo;
- um problema como TA, pois não fica claro o que é original do CMMI e o que foi alterado após a análise das práticas no processo, sugerindo que fosse mais interessante mostrar o antes e o depois, explicando no texto o que foi adicionado, bem como explicando cada uma das partes (fases) constantes neste fluxo. Assim, as figuras do processo foram modificadas, foi incluída mais uma perspectiva a respeito de atividades no contexto da empresa, e as atividades e as respectivas evidências que foram acrescentadas para atender CERTICS foram pintadas na cor rosa. Além disso, no contexto do projeto foi ilustrada a gestão de ideias, e na empresa as atividades de pesquisa e desenvolvimento, certificações, melhora contínua, publicação de artigos, marketing digital, educação/qualificação do time e atenção com engenharia de software foram definidas;

- um problema como TA nas figuras do Subprocesso de Visão, de Planejamento e de Desenvolvimento, pois não ficou claro o que significa cada atividade deste fluxo, sugerindo que fosse interessante uma explicação detalhada de cada atividade, bem como o que foi acrescido pela Planilha de GAP. Assim, para atender este questionamento foram acrescentadas descrições detalhadas das atividades do fluxo em texto complementar e explicativo.

6 CONCLUSÕES

O trabalho descrito neste artigo procurou mostrar que a partir da implementação do modelo de maturidade do CMMI-DEV, adaptada à realidade de uma empresa que utiliza métodos ágeis com SCRUM, existem muitas práticas compatíveis com os resultados esperados constantes em um modelo com foco na certificação do produto, como o CERTICS.

O principal diferencial deste trabalho é o acompanhamento da investigação e o mapeamento das melhorias no processo de software da empresa necessários para a obtenção da qualidade do produto, traduzindo na principal importância da Engenharia de Software.

Como trabalho futuro, os autores farão a análise dos resultados obtidos com a execução do novo processo na organização, bem como a obtenção da própria certificação do CERTICS, onde ambos os resultados garantirão a validação da implementação multimodelo descrita neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L. L. Mapping of the MPS.SW with the MPT.BR and CERTICS models. Dissertação de Mestrado – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2014.

ARAÚJO, L. L., ROCHA, A. R. SANTOS, G. MR-MPS-SW e CERTICS: Mapeamento e Diretrizes para a Implantação Conjunta dos Modelos" iSys – Revista Brasileira de Sistemas de Informação, Rio de Janeiro, vol. 8, No. 2, p. 34-57, 2015.

BALDASSARRE, M. T., CAIVANO, D., PINO, F. J., PIATTINI, M., VISAGGIO, G. Harmonization of ISO/IEC 9001:2000 and CMMI-DEV from a theoretical comparison to a real case application. Springer Science+Business Media. 20:309-335, 2011.

CATUNDA, E., NASCIMENTO, C., CERDEIRAL, C., SANTOS, G., NUNES, E., SHOTS, N., SHOTS, M., ROCHA, A. R. Implementing MR-MPS Level F with Agile Scrum Practices in a Software Factory. In: X SBQS. Curitiba – PR, 2011.

CTI Renato Archer. Reference Model for the Evaluation of CERTICS - Detail Document. Versão 1.1. Relatório Técnico CTI Renato Archer – TRT0084113, 2013.

FERREIRA, A. L., MACHADO, R. J., PAULK, M. C. Size and Complexity Attributes for Multimodel Improvement Framework Taxonomy. Proceedings - 36th EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications, SEAA 2010 , art. no. 5598112, pp. 306-30, 2010.

GARCIA, F. W., OLIVEIRA, S. R. B., SALVIANO, C. F., VASCONCELOS, A. M. L. Uma Abordagem para a Implementation of Multi-Models of Software Quality Adopting CERTICS and CMMI-DEV. In: Revista de Sistemas de Informação da FSMA, n. 16, pp. 26-40, 2015.

KELEMEN, Z. D. Process Based Unification for Multi-Model Software Process Improvement. D.Sc., Eindhoven University of Technology, Budapest, Hungary, 2013.

MANIFESTO. Manifesto for agile Software Development. Disponível em: <http://www.agilemanifesto.org>. Acessado em: 27 de setembro de 2018, 2011.

MELLO, M. S. de. Melhoria de processos de software multimodelos baseada nos modelos MPS e CMMI-DEV. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro – RJ – Brasil: UFRJ/COPPE, 2011.

PICOLO, J. D., MACHADO, D. D. P. N., TONTINI, G., DOCKHORN, M., GAVA, S. D. Using Improvement Gaps Analysis in the management of trade-offs of operational strategies. In: Gestão & Produção, vol. 23, n. 1, 2015.

SEI. Capability Maturity Model Integration for Development - CMMI-Dev. Versão 1.3. Carnegie Mellon. USA, 2010.

SOFTEX. Melhoria do Processo de Software Brasileiro - Guia Geral MPS de Software:2012. Brasil, 2016.

TRAVASSOS, G. H., KALINOWSKI, M.. iMPS 2013 - Evidence on the Performance of Companies that Adopted the MPS-SW Model. In: SOFTEX. Campinas – SP, 2014.