

## GESTÃO DE PROJETOS ADAPTADA AOS MODELOS DE MELHORIA DE PROCESSOS CMMI-DEV E MPS-BR

### PROJECT MANAGEMENT ADAPTED TO MODELS OF PROCESS IMPROVEMENT CMMI-DEV AND MPS-BR

Victor Moreno de Mello<sup>1</sup>  
Edwin V. Cardoza Galdamez<sup>2</sup>

**Resumo.** A complexidade dos projetos e a busca pela antecipação na previsão das necessidades dos clientes fazem com que as organizações de desenvolvimento de software busquem métodos que promovam a organização e inovação de processos de negócios e operacionais. Os modelos CMMI-DEV e MPS-BR-SW auxiliam neste processo de organização, trazendo boas práticas e conceitos de otimização e controle de processos. Neste contexto, as ferramentas computacionais que auxiliam os gerentes de projetos à monitorar os resultados esperados de forma eficaz são comumente de alto valor de aquisição ou de complexa implantação. O objetivo do trabalho é desenvolver um Sistema de Métricas de Desempenho (ferramenta tecnológica) que dê suporte ao processo de gestão de projetos em empresas de pequeno porte do setor de Software. Proposta desenvolvida com base nos conceitos de desenvolvimento de ideias e produtos *Lean Startup*, atendendo as necessidades dos usuários e requisitos dos modelos de melhorias de processos CMMI-DEV e MPS-BR.

**Palavras-chave:** Software. Sistema de Medição de Desempenho. Lean Startup.

**Abstract.** The complexity of projects and customer needs make organizations seek software development methods that promote a organization and innovation of business processes and operational. The CMMI-DEV and MPS-BR-SW models promote the best practices and concepts of optimization and process control. In this context, computational tools that help project managers to monitor the expected results. The objective is develop a Performance Measurement System (technological tool) that supports the project management process in small companies in the Software sector. Proposal developed based on the concepts of development of products the Lean Startup method.

**Keywords:** Software. Performance Measurement System. Lean Startup.

## 1 INTRODUÇÃO

A demanda da sociedade (pessoas e empresas) por soluções tecnológicas complexas e especializadas vem impulsionando o setor da indústria de software. Com a evolução exponencial da capacidade de processamento, transmissão e armazenamento de dados, a computação pessoal e o advento da mobilidade, usar ferramentas computacionais de qualidade tornou-se imprescindível para o desempenho organizacional e trabalho. Na opinião de Highsmith (2012:5):

[...] de setor a setor das indústrias, quaisquer que sejam – farmacêutica, de software, de automóveis, de circuitos integrados – as demandas do cliente por inovação e o custo baixo das experimentações assinalam uma sólida alteração no estilo de desenvolvimento antecipatório para o adaptável.

---

<sup>1</sup>Engenheiro de Produção, ex-aluno da Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail: victor.morenomello@gmail.com

<sup>2</sup> Docente-pesquisador – Departamento de Engenharia de Produção / Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail: evcgaldamez@uem.br

Pressman (2011) destaca que no desenvolvimento de um software, um processo não é uma estruturação rígida de atividades e regras para obtenção do produto, mas é uma abordagem flexível de práticas para que a equipe de desenvolvimento obtenha um padrão definido durante a execução do projeto, caracterizado por atividades de Comunicação, Planejamento, Modelagem, Construção e Emprego (Uso) do software. Paula Filho (2000) e Pressman (2011) descrevem os diferentes fluxos de informações que podem ser adotados no processo de desenvolvimento do software: Codifica-remenda; Cascata; Sashimi; Espiral; Prototipagem evolutiva; e Entrega por estágios.

O processo de desenvolvimento de software é apoiado por ações de controle e acompanhamento de atividades, administração de riscos, garantia da qualidade de software, revisões técnicas, medição, gerenciamento da configuração de software, gerenciamento da reusabilidade e preparo e produção de artefatos de software, entre outros fatores que caracterizam a Gestão de Projetos clássica (Modelo de Referência PMBok) ou Metodologias Ágeis (*Scrum*, *XP* etc). Práticas que promovem melhorias e impactos no processo de desenvolvimento do software (Ashrafi, 2003).

As atividades de gestão de projetos são executadas diversas vezes durante o processo de desenvolvimento do software e buscam garantir a qualidade do produto e do código fonte gerado, reduzir a quantidade de retrabalho, tornar os projetos de desenvolvimento de software mais ágeis e promover a satisfação dos clientes (Pressman, 2011).

Entre os modelos, metodologias e padrões internacionais propostos para a melhoria de processos em software se destaca o Modelo Integrado de Maturidade e de Capacidade - CMMI (*Capability Maturity Model Integration*). O CMMI foca a melhoria de processos no desenvolvimento de produtos e serviços, a partir da implantação e uso de boas práticas em todas as atividades que compõe o ciclo de vida do produto, abordagem realizada por meio de 22 áreas de processo e divididas no processo de implantação por níveis de maturidade e capacidade da organização (indústria de software), neste caso específico, representadas por estágios divididos em 5 níveis de maturidade: *i*) Inicial; *ii*) Gerenciado; *iii*) Definido; *iv*) Gerenciado Quantitativamente; e *v*) em Otimização (Software Engineering Institute, 2012).

Para promover a competitividade e desenvolvimento da indústria nacional de software também foi criado o Modelo de Referência para Melhoria do Processo de Software Brasileiro (MPS-BR-SW) pela Associação para promoção da Excelência do Software brasileiro (Softex, 2012). O MPS-BR-SW também é dividido em níveis de maturidade, relacionados com a evolução dos processos e caracterizando os estágios de melhoria nos processos da organização, modelo certificado por empresas implementadoras, cadastradas pelo Fórum de Credenciamento e Controle do MPS.

O CMMI e MPS-BR-SW são recursos cada vez mais utilizados pelas empresas de desenvolvimento de software e prestação de serviços, pois são modelos focados na otimização da produtividade, na gestão efetiva dos riscos dos projetos e na busca pela melhoria contínua nas atividades realizadas pela organização.

Com a evolução dos conceitos de execução e gerenciamento dos projetos, ferramentas computacionais compatíveis aos requisitos do CMMI e o MPS-BR são extremamente importantes para o sucesso da implantação na indústria de software.

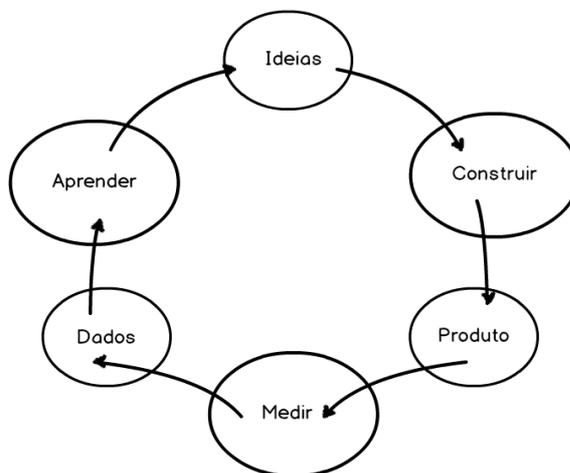
O objetivo do trabalho é desenvolver uma solução (software) tecnológica que dê suporte ao processo de gestão de projetos de software e integrada aos modelos CMMI para Desenvolvimento (CMMI-DEV) Nível II e MPS-BR-SW Nível F, garantindo a medição e análise, qualidade de processo e produto, monitoramento, controle e produtividade do projeto, entre outros requisitos do processo de desenvolvimento de software.

Na próxima seção é destacada a metodologia de intervenção seguida pelos pesquisadores e o processo de validação na empresa de software. Em seguida, são destacados os resultados da pesquisa de campo e as considerações finais do trabalho.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa de campo foi conduzida por meio de uma Pesquisa-ação, dividida em quatro passos (Thompson e Perry, 2004): *i*) planejamento, *ii*) ação, *iii*) observação e *iv*) reflexão sobre os resultados gerados pelo projeto. Além disso, o projeto foi conduzido por um grupo de trabalho específico: co-pesquisador, gestor do projeto e programador, responsáveis pelo levantamento de requisitos, desenvolvimento (programação), implantação e validação das atividades propostas no plano de trabalho.

Para a concepção do projeto foi adotado um modelo de desenvolvimento de produtos dinâmico e iterativo, caracterizado pelo ciclo de *feedback* construir-medir-aprender (Figura 1). É um modelo proposto por Ries (2011) que inclui a validação de ideias, o desenvolvimento de um primeiro produto - MVP (*Minimum Viable Product*) e reunir dados sobre o experimento a partir do ponto de vista do usuário. O MVP é uma versão do produto que já permite desenvolver uma volta completa no ciclo de *feedback* e propor mudança ou melhorias no próprio projeto, caracterizando com isso uma abordagem enxuta, denominada de *Lean Startup*.



**Figura 1.** Ciclo de Feedback Construir - Medir – Aprender. Fonte: Ries (2011)

O *Lean Startup* é uma metodologia de desenvolvimento de produtos ou soluções tecnológicas inovadoras, que incentiva uma interação constante com os usuários por meio de um MVP. O objetivo é validar ou rejeitar as hipóteses sobre o uso/funcionalidades do produto (Ries, 2011). Neste caso, é considerado como usuário o próprio gestor do projeto de software.

Para a fase de validação da pesquisa são propostas quatro etapas, baseadas em Ries (2011) e Poppendieck e Poppendieck: *i*) Definição das ideias e estruturação da hipótese: escopo do projeto; *ii*) Desenvolvimento do produto mínimo viável (MVP): desenvolvimento da ferramenta tecnológica; *iii*) Validação da hipótese em trabalho de campo: atendendo as necessidades do responsável/gestor pelo processo de produção da empresa de software; e *iv*) Análise dos dados e conclusão: lições aprendidas.

A validação foi realizada por meio de um protótipo da ferramenta (MVP), com um escopo definido, sendo colocada em homologação em uma organização do setor de software que está passando pelo processo de implantação do CMMI-DEV Nível II e MPS-BR-SW Nível F.

## 3 FERRAMENTA DE SUPORTE CMMI-DEV NÍVEL II E MPS-BR-SW NÍVEL F

### 3.1 ESCOPO DO PROJETO

Contemplando a estrutura do CMMI-DEV Nível II e do MPS-BR-SW para o Nível F, obtêm-se uma lista de processos a serem implementados e mecanismos de controle a serem desenvolvidos. Tendo a premissa da compatibilidade entre os modelos, o CMMI-DEV será tomado como base na estruturação dos requisitos de software a ser desenvolvido.

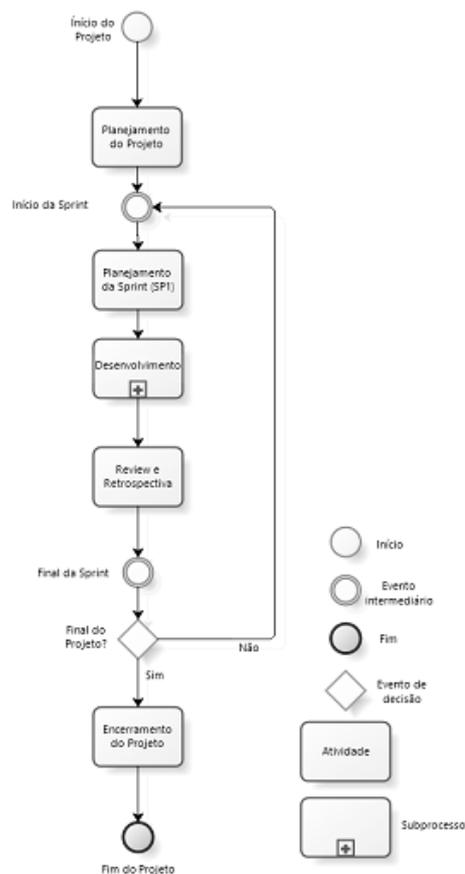
A empresa, Cwork Sistemas, foi fundada no início de 2010, com o objetivo de desenvolver softwares para gestão de ponto eletrônico de funcionários. A primeira solução desenvolvida é o Cwork Ponto MT, aproveitando o início da vigência da lei 1510/2009 do MTE (Ministério do Trabalho e Emprego), que definia os padrões e requisitos para o controle eletrônico de ponto de funcionários nas organizações. Com um resultado positivo, a empresa também iniciou o desenvolvimento de soluções para gerenciamento de acesso e gestão empresarial. A empresa utiliza as tecnologias de desenvolvimento Microsoft, padronizadas afim de conseguir máxima produtividade e resultados de alto nível em segurança, usabilidade e velocidade.

No final de 2011, a empresa conquistou a certificação MPS-BR Nível G. Desde então, a Cwork busca expandir seu mercado, utilizando de parceiros comerciais para comercializar suas soluções, e se tornar referência no mercado de softwares de controle de ponto e acesso. Em 2014, iniciou um projeto de migração de sua principal solução, o Cwork Ponto MT, para a plataforma Web, buscando fidelizar seus clientes, alterando sua forma de distribuição para o SaaS (*Software as a service* – Software como serviço). A equipe de produção da empresa é formada por 7 funcionários e 1 estagiário.

A empresa utiliza o software *Redmine* como uma ferramenta de gerenciamento de projetos, que é caracterizada como *Open-Source* (Código aberto) para gestão de projetos e bastante customizável. Por sua característica colaborativa, o *Redmine* possui diversos *plug-ins* que podem ser instalados e configurados de acordo com a necessidade da organização que o utiliza. Porém, alguns controles demandam esforços do gerente de projetos e da equipe de desenvolvimento durante o ciclo de desenvolvimento. A organização ainda utiliza planilhas no Excel para gerenciar indicadores, sendo que a coleta dos dados é manual, o que pode gerar resultados incorretos.

O processo de desenvolvimento de software basicamente segue os processos implantados na certificação MPS-BR nível G (Parcialmente Gerenciado), compreendendo a Gerência de Projetos (GPR), a Gerência de Requisitos (GRE) e os Atributos de Processo (AP), que expressam o grau de institucionalização dos processos (Software..., 2006).

A Figura 2 apresenta uma visão sobre o processo de desenvolvimento de software utilizado pela empresa, formado pelas fases: *i*) Planejamento do Projeto; *ii*) Planejamento da Sprint; *iii*) Desenvolvimento / Geração do Código Fonte; *iv*) *Review* e Retrospectiva; e *v*) Encerramento do Projeto.



**Figura 2.** Visão do processo de desenvolvimento de software

O ciclo de desenvolvimento segue a metodologia SCRUM, de forma iterativa e incremental, de forma que ao final de cada ciclo exista a possibilidade de ter uma versão funcional do produto para ser disponibilizado aos clientes.

Segundo Pressman (2006), “*SCRUM é uma metodologia ágil de desenvolvimento de software, seu nome está relacionado a uma atividade que ocorre durante o jogo de rugby onde o grupo de jogadores se juntam ao redor da bola e trabalham juntos para mover a bola pelo campo*”. Por meio de reuniões e pequenos ciclos de desenvolvimento, os objetivos do projeto podem ser alcançados. Os projetos são caracterizados por interações chamadas de Sprints e sendo que cada 2 *Sprints* identifica um projeto.

Para o escopo do MVP foram identificadas as principais dificuldades que a organização estava tendo no processo de implantação do modelo CMMI-DEV Nível II. Em reunião com o gerente de projetos da organização, pode-se verificar que o processo de **Medição e Análise (MA)** estava demandando grande esforço do gerente de projetos da organização para coletar os dados e levantar os resultados dos projetos desenvolvidos, tendo em vista que todo este controle era realizado manualmente por meio de planilhas eletrônicas e atas pré-formatadas de reuniões e auditorias.

Durante a implantação do CMMI-DEV Nível II na Cwork Sistemas, a área de processo MA foi abordada e se implementaram os seguintes processos:

- 1- **Desenvolvimento de um Guia de Medição**, com o objetivo de determinar os indicadores que serão controlados pela organização e seus mecanismos de coleta, cálculo e periodicidade de acompanhamento;
- 2- Implementação de um processo de **Medição e Acompanhamento dos Resultados**, que deve ser realizado pelo gerente de projetos através de ata com o objetivo de registrar e avaliar os resultados das Sprints e verificar possíveis desvios nos resultados, e se

necessário, determinar ações corretivas. Este processo de Medição e Acompanhamento segue o Guia de Medição elaborado e tem sua periodicidade também determinada.

O Quadro 1 lista e caracteriza o processo de medição desempenho que a empresa adota para alinhar o processo de desenvolvimento (necessidades da medição dos projetos) com os objetivos estratégicos.

**Quadro 1. Medição de Desempenho**

<b>Objetivos Estratégicos</b>	<b>Necessidade de Medição</b>	<b>Métrica</b>
Aumentar a produtividade da equipe e realizar alocação de pontos da <i>Sprint</i> de forma mais efetiva	Mensurar em quanto tempo a equipe desenvolve um ponto	Produtividade
Cumprir os prazos estabelecidos	Identificar o andamento do Projeto frente aos marcos estabelecidos	Efetividade
Manter a equipe trabalhando com maior esforço em funcionalidades e menos em <i>Bugs</i> ou Defeitos	Mensurar o esforço da equipe por tipo de ticket	Esforço por categoria
Evitar desvios de escopo durante o andamento das Sprints	Mensurar as variações de escopo de acordo com os <i>tickets</i> não planejados, excluídos e modificados, do tipo Funcionalidade, Bug ou Defeito	Instabilidade do Escopo
Equipe cumprir com suas horas de trabalho e garantir a veracidade dos indicadores	Mensurar o esforço gasto pela equipe em relação ao planejado	Apontamento de Horas
Manter a equipe trabalhando com maior esforço nos produtos que tragam mais resultados à organização, considerando os objetivos estratégicos de negócio definidos.	Mensurar o esforço gasto pela equipe por produto desenvolvido pela organização	Esforço por produto
Identificar o volume de trabalho afim de determinar a necessidade de contratação de colaboradores ou buscar novas oportunidades de desenvolvimento	Mensurar a quantidade de <i>tickets</i> em aberto sem <i>Sprint</i> definida	Tamanho do <i>Backlog</i>

Neste cenário, uma ferramenta que auxilie nos dois processos implantados e atenda os requisitos do modelo é uma alternativa que tornaria o processo de gestão de projetos produtivo e ágil. Especificamente, os principais problemas que a ferramenta deve solucionar são: (1) Dificuldade na coleta dos dados; (2) Demora na coleta dos dados necessários para as medições; (3) Minimizar probabilidade de erros humanos nestes processos; e (4) Organizar e permitir maior visibilidade destas informações. Oportunidades de melhoria que foram transformadas em requisitos funcionais que a própria ferramenta deveria atender:

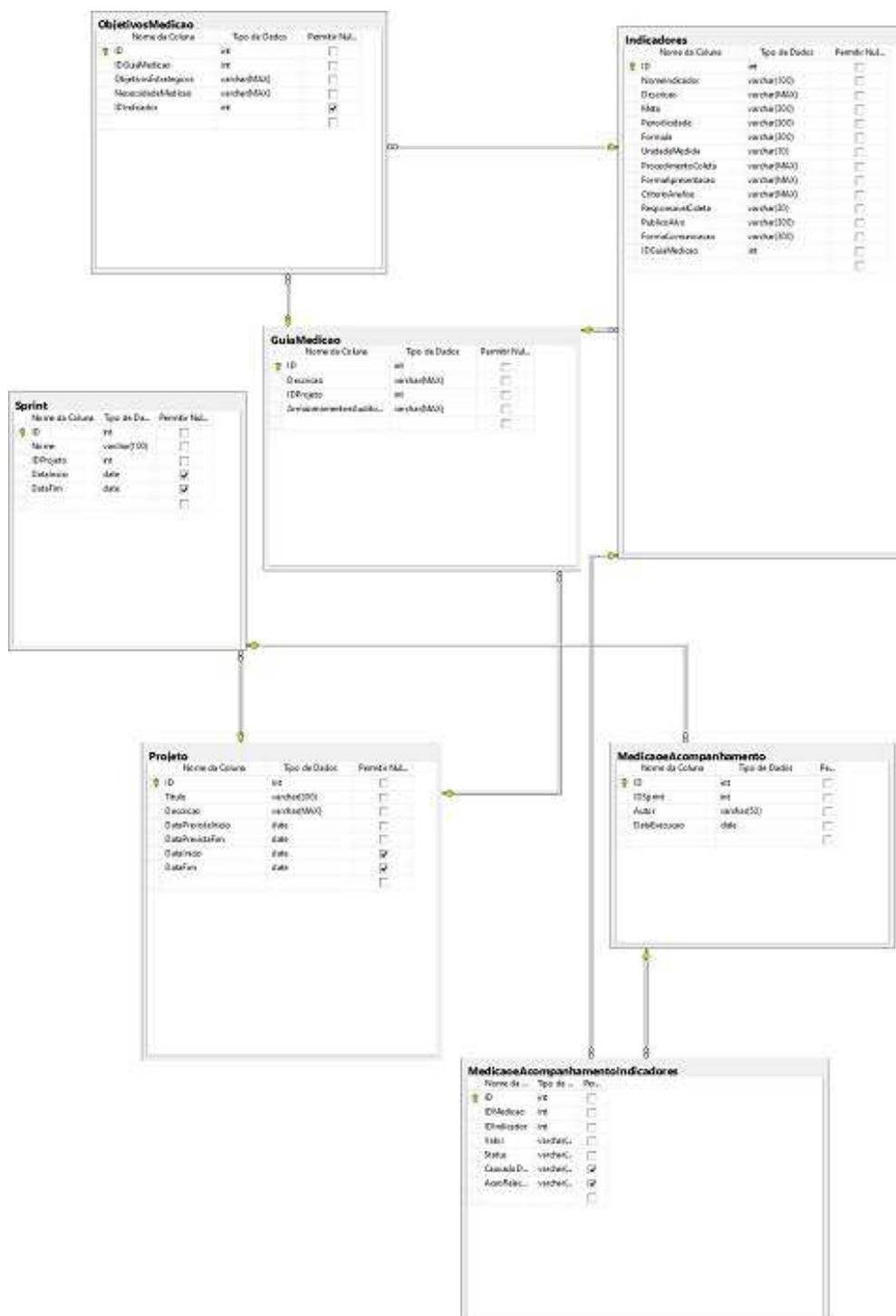
- I. automatizar o processo de coleta de dados e geração dos indicadores (segundo os indicadores já definidos pela organização);
- II. permitir melhor gerenciamento das atas de medição e acompanhamento das *sprints*;
- III. implementar um painel de resultados, atualizado automaticamente, para acompanhamento dos interessados durante os projetos.

### 3.2 ESCOPO E DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA

Considerando o cenário descrito anteriormente e por meio de entrevistas com o gerente de projetos da organização se delimitou o MVP da ferramenta tecnológica. É necessário que a ferramenta possua disponibilidade em diversas plataformas (computadores, *tablets*, *smartphone*, painéis eletrônicos), e, neste caso, a proposta deve trabalhar com uma tecnologia Web que auxilia-se o processo Medição e Análise. Neste sentido, para atender as características tecnológicas disponíveis e garantir a integração da ferramenta com o processo de desenvolvimento de software na empresa se adotou o padrão MVC (*Model View*

Controller), trabalhando com a linguagem C# e usando o banco de dados Microsoft SQL Server.

A Figura 3 representa o diagrama de relacionamento das variáveis do banco de dados que expande as necessidades em requisitos determinados. Com esta estrutura todos os cadastros necessários para o Desenvolvimento dos Guias de Medição e Medição e Acompanhamento dos Resultados estarão disponíveis para a equipe do projeto.

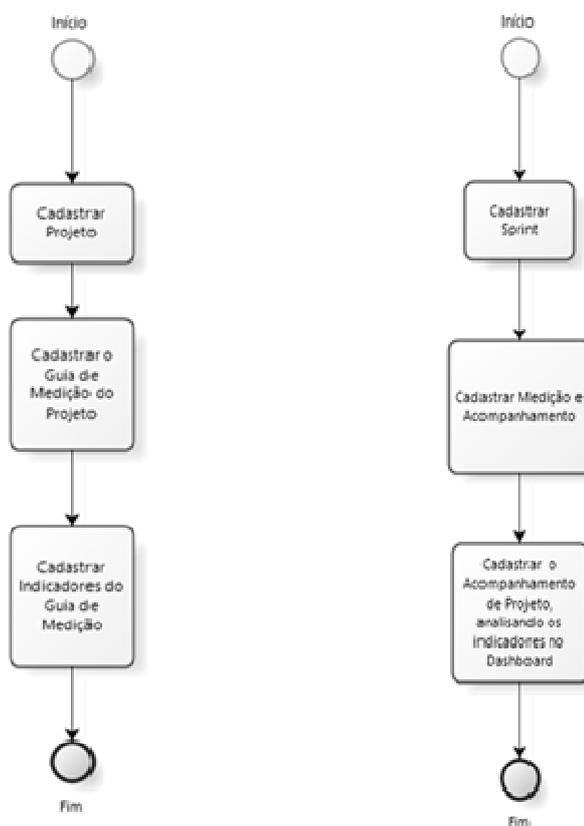


**Figura 3.** Diagrama de Tabelas e Relacionamentos

A coleta dos dados será realizada automaticamente do banco de dados do software de gestão de requisitos utilizado atualmente, o *Redmine*. Como o módulo desenvolvido não

possui informações de requisitos, optou-se por trabalhar dessa forma, sem interferir na dinâmica da equipe de desenvolvimento. Na estrutura proposta é garantido que os processos de Medição e Análise da organização poderão ser desenvolvidos sem prejudicar a produtividade, consumir tempo ou errar na coleta de informações.

A Figura 4 representa o Fluxo de Atividades para a criação do Guia de Medição (a) e Acompanhamento dos Projetos (b). O Guia de Medição é definido pela elaboração de um documento que auxilie o Gerente de Projetos no processo de avaliação dos resultados do projeto. O documento só será alterado caso seja incluída alguma variável de controle, ou a alteração da meta de algum dos indicadores. Finalizados os cadastros do projeto, o gerente de projetos possui informações necessárias para executar os acompanhamentos dos projetos, analisando os indicadores vinculados ao Guia de Medição. A partir disso, o operador (desenvolvedor) possui capacidade de executar as atividades de Acompanhamento dos Projetos (b), conforme ilustradas na Figura 4 (b).



(a) Guia de Medição do Projeto (b) Acompanhamento dos Projetos

**Figura 4.** Fluxo de Atividades do Processo Medição e Análise (MA)

Para execução das atividades do processo de Acompanhamento dos Projeto foi necessária a implementação de uma rotina de coleta automática dos dados da ferramenta de gerenciamento de requisitos. Os indicadores a serem gerados por essa integração foram o de Produtividade, Efetividade, Apontamento de Horas, Esforço por tipo de *ticket* (categoria), Índice de instabilidade de escopo, Esforço por produto e Tamanho do *Product Backlog*. O Painel de Indicadores / *Dashboard* de Indicadores é ilustrado na Figura 5.

Por meio do guia de medição atual definido na organização, as fórmulas para cálculo destes indicadores são os requisitos para geração dos gráficos e consultas. Para cada indicador, foi gerado um gráfico que será alimentado automaticamente a cada alteração nos *tickets* cadastrados na ferramenta *Redmine*.

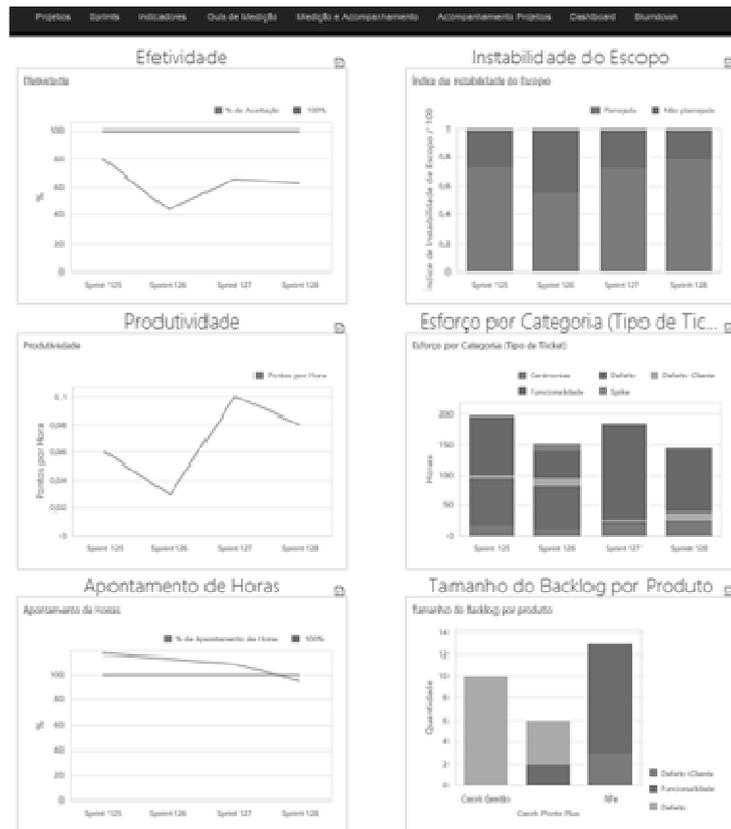


Figura 5. Dashboard de Indicadores da Cwork Sistemas

### 3.3 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE PROJETO NO AMBIENTE DE PRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento e validação da tecnologia de suporte à gestão do projeto foi acompanhado pelo gerente de projetos da organização. A participação permitiu a migração dos controles de planilhas eletrônicas para o novo ambiente de gestão do projeto. Os resultados das métricas de desempenho foram comparadas por quatro *Sprints* (1 mês) com os dados coletados manualmente pelo gerente de projetos, garantindo a integridade das informações.

Implementada a solução tecnológica, o processo de validação ocorreu com a utilização das rotinas desenvolvidas em paralelo aos mecanismos atuais da organização. Durante dois projetos (período aproximado de dois meses), o Gerente de Projetos da Cwork Sistemas a utilizou para a coleta dos dados das métricas que a organização utiliza, além de registrar as execuções de monitoramento e controle de projetos efetuadas.

Como a organização ainda está em fase de implantação do modelo CMMI Nível II, novos controles e indicadores podem ser elaborados, e na estrutura montada, qualquer membro da equipe com conhecimento na linguagem de programação da ferramenta pode efetuar manutenção e disponibilizar novas funcionalidades.

O processo de implantação está em andamento, entretanto já é possível validar os seguintes pontos com os envolvidos no processo:

- A implantação da ferramenta permitiu confiança nos resultados levantados dos indicadores, tendo em vista que, confrontando alguns dados levantados manualmente pelos operadores na planilha eletrônica, houveram divergência nos valores, caracterizando erro no processo de coleta manual.
- A ferramenta permitiu a possibilidade de elaboração do painel eletrônico de indicadores (Figura 6), afim de buscar maior comprometimento da equipe e envolvidos em atingir os objetivos e metas da organização para os processos, em tempo real.

- Alimentar o banco de dados da ferramenta com os resultados das medições e acompanhamentos dos projetos permitirá futuramente conseguir elaborar relatórios de evolução dos projetos e processos da organização, atividade que seria muito mais complexa caso o processo atual de controle através das planilhas fosse mantido.

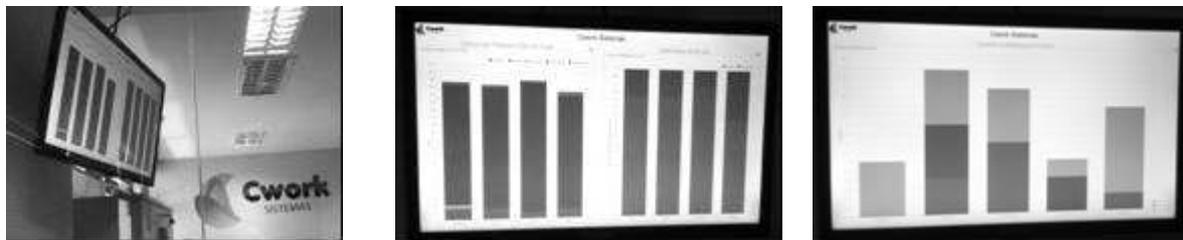


Figura 6. Monitoramento em Tempo Real

A utilização do ciclo de feedback proposto por Ries (2011) no desenvolvimento de ideias e produtos é extremamente válida. Com pouco esforço de implementação e rápidos ciclos de validação, a dinâmica no processo mostrou-se um ótimo mecanismo para utilização na tomada de decisão de investimento em um novo produto.

A validação em campo permitiu uma interação entre acadêmico e empresa, no sentido de buscarem soluções mais completas para os problemas cotidianos, principalmente relacionados aos processos internos de desenvolvimento de software e desempenho dos projetos (Jiang *et al.*, 2004). Tendo em vista que o gerente de projetos deve otimizar seu tempo com o objetivo de buscar os melhores resultados nos projetos desenvolvidos na organização, automatizar algumas dessas atividades por ele realizadas tornou-se um fator motivador para o próprio processo de desenvolvimento de software.

Os modelos CMMI-DEV e MPS-BR são extremamente amplos e estão se tornando referência no setor de desenvolvimento de softwares para otimização de processos. Os produtos e serviços ofertados pelas organizações são reflexo de seu nível de organização interna, comprometimento da equipe e agilidade na tomada de decisões.

## 4 CONCLUSÃO

A tecnologia desenvolvida para monitorar o desempenho de um projeto de software atende uma indústria de software e suporta o processo de Medição e Análise do modelo de melhoria de processos CMMI-DEV. Os resultados demonstraram a melhoria no desempenho do processo de desenvolvimento de software, controlada a partir dos indicadores (métricas de desempenho) de Produtividade, Efetividade, Apontamento de Horas, Esforço por tipo de *ticket* (categoria), Índice de instabilidade de escopo, Esforço por produto e Tamanho do *Product Backlog*.

No processo de implantação da tecnologia é fundamental considerar as necessidades do gerente ou gestor dos projetos e usuários do sistema, uma vez que são responsáveis por inserir os dados no sistema.

A tecnologia proposta pode ser alterada com o objetivo de melhorar o desempenho e a segurança da informação. A proposta é efetuar validação com outras organizações que estão passando por processos de implementação dos modelos. Além disso, buscar organizações implementadoras para aprimorar a ferramenta tecnológica.

No escopo também podem ser inseridas outras áreas de processo e integrar novas tecnologias de mobilidade e a portabilidade de softwares, características que podem permitir alcançar um número maior de usuários / indústria de software.

## REFERÊNCIAS

- ASHRAFI, N. The impact of software processo improvement on quality: in theory and practice. *Information & Management*, 40:677-690, 2003.
- HIGHSMITH, J. Gerenciamento Ágil de Projeto. 2ª Edição, Alta Books Editora. 2012, 387 p.
- JIANG, J.J.; KLEIN, G.; HWANG, H.G.; HUANG, J.; HUNG, S.Y. An exploration of the relationship between software development process maturity and project performance. *Information & Management*, 41:279-288, 2004.
- PAULA FILHO, W. de P.P. Engenharia de Software: fundamentos, métodos e padrões. 2ª Edição, LTC, 2003.
- POPPENDIECK, M. & POPPENDIECK, T. Lean Software Development: An Agile Toolkit. 1ª Edição, Addison Wesley, 2013, p. 15-46.
- PRESSMAN, R.S., Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional, 7ª Edição, McGraw-Hill, 2011, p.31-104.
- RIES, E. A Startup Enxuta. 2ª Edição, Editora Leya, 2011, 260 p.
- SOFTEX. Guia de Implementação – Parte 11: Implementação e Avaliação do MR-MPS-SW: 2012 em Conjunto com o CMMI-DEV v1.3. SOFTEX, 2012, 85p.
- SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (SEI). CMMI<sup>R</sup> para Desenvolvimento – Versão 1.2: Mlehoria de Processos visando melhores produtos, CMMI, Carnegie Mellon University, 2006, 602 p.
- THOMPSON, F. & PERRY, C. Generalising results of an action research project in one work place to other situations: Principles and practice. *European Journal of Marketing*, 38 (3/4): 401-417, 2005.