

# Function Points as Product Units

Carlos Eduardo Vazquez, Guilherme Siqueira Simões

FATTO Consultoria e Sistemas

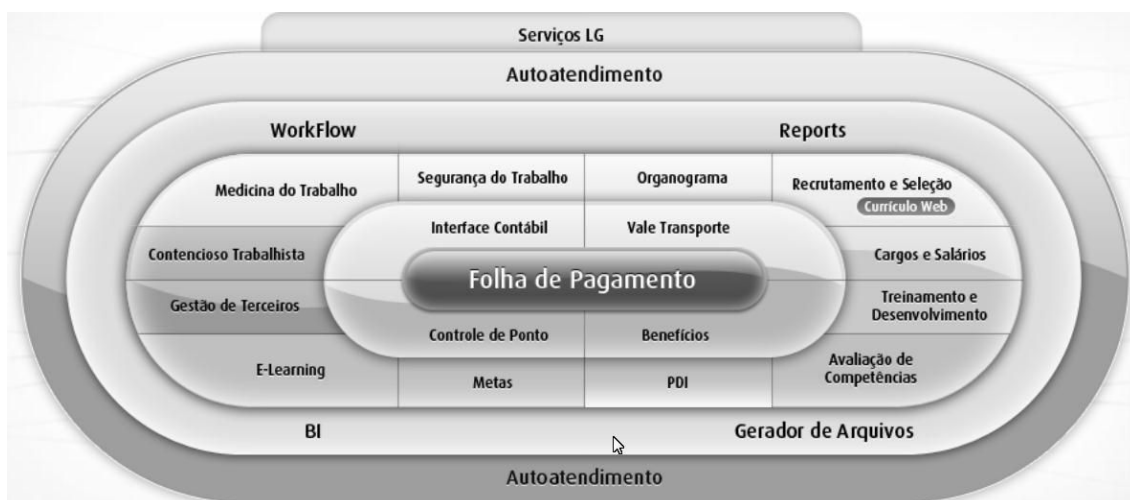
carlos.vazquez@fattocs.com.br, guilherme.simoese@fattocs.com.br

**Abstract.** *Software maintenance has a series of peculiarities when compared to software development. This article describes a successful case of solving strategic and tactical management issues regarding planning and control of COTS software using function points as a product unit. Among those issues, the most critical are: managing scheduling software product change requests from the client base thru a time-boxed scenario where four releases are made within a one year time period; improve quality and productivity; decrease of overhead time of development and test departments. Measurement and Analysis process area description was used as a road map and the critical improvements were achieved by means of defining and implementing: Management milestones to track progress dissociated of software engineering disciplines; the standard work package as management unit for planning department's demands; the reengineering of the development department, segregating activities measured by production from those measured by availability.*

**Resumo.** *Manutenção de software tem uma série de peculiaridades quando comparada ao desenvolvimento de software. Este artigo descreve um caso de sucesso da resolução de questões na gestão tática e estratégica no planejamento e controle de software comercializado usando pontos de função como unidade de produto. Entre essas questões, as mais críticas são: gerir a programação das solicitações de mudança da base de cliente em um cenário onde quatro versões são liberadas em uma janela de tempo de um ano; aumentar a qualidade e a produtividade; diminuir a carga de trabalho não ligada à produção dos departamentos de desenvolvimento e teste. A Área de Processo de Medição e Análise foi usada como um mapa e as melhorias críticas alcançadas pela definição e implementação de: Marcos de acompanhamento gerencial para acompanhar o progresso dissociado das disciplinas da engenharia de software; unidade padrão de pacotes de trabalho como unidade de gestão para as demandas do departamento de planejamento, segregando atividades medidas pela produção daquelas medidas pela disponibilidade.*

## 1. Organização Cliente

A LG Sistemas é uma empresa de atuação nacional que fornece uma suíte completa de sistemas de RH, líder nesse segmento, e com 25 anos de experiência no mercado brasileiro. A figura 1 apresenta os componentes dessa suíte.



**Figura 1. Suíte de Produtos da LG Sistemas.**

O Departamento de Planejamento tem como clientes os usuários da Suíte. As demandas desses usuários são mantidas em um documento eletrônico denominado “LGIN”, agrupados e organizados em um Plano de Produto que define quais dessas demandas serão atendidas em que versão. São quatro as versões liberadas anualmente e um dos desafios nesse trabalho é adequar a carga de trabalho exigida para a entrega de cada versão à capacidade de produção no respectivo período. O Departamento de Planejamento é o cliente do Departamento de Desenvolvimento para os objetivos deste trabalho

O Departamento de Desenvolvimento é responsável pela constante atualização dos produtos que compõem a Suíte (principal responsável pela produção). Responde à Diretoria de Serviços que atua como controladora no processo produtivo. Internamente ao Departamento de Desenvolvimento, são definidos pacotes de trabalho denominados Solicitações de Atendimento (SA) esses apenas tem significado para o corpo técnico e, no conjunto, representam um plano de ação para atender à nova versão em termos da decomposição do trabalho envolvido nas diferentes disciplinas da engenharia de software.

## 2. Histórico

O primeiro contato da FATTO com a LG Sistemas acontece em 2004 com o treinamento em Análise de Pontos de Função de oito profissionais do Departamento de Desenvolvimento seguido de três dias de mentoring na aplicação da técnica; uma semana de trabalho no total.

A iniciativa isolada da organização cliente no uso do ponto de função como unidade de produto não deu os resultados esperados até 2006 quando houve um novo contato. Nessa ocasião, foi diagnosticado: a) Dificuldade na aplicação da análise de pontos de função; b) Questionamentos quanto ao ponto de função como definido pelo IFPUG ser a melhor unidade de medição de escopo na organização cliente; c) Correntes internas em busca de outros meios de medir a produção.

Esse segundo contato dá início a uma iniciativa conjunta ainda bastante restrita em seu escopo para avaliar os itens destacados. Nessa oportunidade, foi identificado: a) O

trabalho empregado (horas-staff) na versão não é apropriado; b) O tamanho funcional é apenas estimado e nunca medido; c) A unidade de planejamento e controle é a “LGIN”, havendo uma variação muito grande entre o esforço estimado e aquele realizado considerando cada demanda individualmente.

Quando a análise de pontos de função é usada em um cenário onde o ponto de função é uma moeda de medição do contrato, a sua implantação como unidade de produto é mais simples do que em outro cenário onde há uma relação empregado/empregador. Isso porque, não apenas as interfaces entre “quem produz” e “quem planeja e avalia a produção” estão presentes, mas também todos os aspectos internos ao processo produtivo também são visíveis na perspectiva de quem desempenha esse segundo papel. Outro fator que não deve ser desconsiderado é a natureza do trabalho, pulverizado no atendimento de várias demandas de manutenção em contraste com grandes projetos de desenvolvimento.

A partir dessas descobertas a organização cliente passa novamente a atuar por conta própria e empreende uma série de iniciativas como a implantação de um escritório de projetos e a certificação CMMi.

A organização cliente faz um novo contato em 2009. Seu cenário encontra-se bastante amadurecido em termos da definição de seus processos e de infra-estrutura de gestão. A iniciativa conjunta no sentido de estabelecer uma unidade de produto na gestão de seus processos produtivos na área de software durante um período de cerca de um ano está descrita neste trabalho.

#### **4. Implantação do ponto de função como unidade de produto**

Considerando as duas outras oportunidades em que tivemos contato com a organização cliente, a intenção nesse terceiro contato é ter um papel mais abrangente e profundo em termos de redesenho dos processos e organização da empresa. Decidimos usar o CMMi®, especificamente a área de processo de medição e análise, como um mapa nessa iniciativa e organizamos a nossa exposição seguindo a mesma idéia.

A estratégia adotada foi a de definir mudanças no sentido de alinhar as práticas de medição e análise aos objetivos da Diretoria de Serviços e praticamente concomitantemente aplicar essas mudanças no sentido de refiná-las e testá-las na versão em curso, seguindo a filosofia dos modelos de desenvolvimento iterativos incrementais á iniciativa. Utiliza-se do COCOMOII e do RUP como referências de um “olhar econômico” na produção de software.

##### **4.1. Identificar os Objetivos de medição**

Concomitantemente ao começo de nossa iniciativa, acontece a Reestruturação Organizacional e de Processos (ROP) com o apoio do Instituto de Desenvolvimento Gerencial (INDG). Com isso os objetivos de medição necessários ao alinhamento dos processos de medição e análise com os objetivos de negócio já se encontram definidos. Inicialmente, eles são: a) Medir a produtividade atual na evolução dos produtos comercializados; b) Estabelecer metas de melhoria da produtividade; e c) Monitorar a evolução da produtividade ao longo do tempo.

## 4.2. Estabelecer medidas

Quando se fala em produtividade, é necessário ter em perspectiva que se trata da quantidade de bens ou serviços produzidos por uma unidade de tempo ou custo. Portanto considerando os objetivos de medição estabelecidos, duas medidas fundamentais são selecionadas: a) ponto de função para medir a produção; e b) horas-staff para medir o custo.

Já se tornam visíveis algumas dificuldades. Elas existem já há bastante tempo e provavelmente contribuíram para que o cliente não tenha tido êxito em suas iniciativas independentes passadas. São elas:

- a) As iniciativas visando avaliar a produtividade têm uma orientação interna a quem terá a produtividade avaliada: As unidades de gestão utilizadas são as Solicitações de Atendimentos (SA) geradas pelo departamento de desenvolvimento, considerando as suas restrições de configuração e a divisão do trabalho;
- b) As contagens disponíveis na ocasião não estão aderentes aos padrões definidos pelo IFPUG: As contagens verificadas apresentavam uma quantidade de pontos de função majorada;
- c) O Departamento de Planejamento não têm capacitação técnica para contar, validar ou contestar as contagens entregues, coisa fundamental para que os objetivos de medição sejam alcançados: A técnica de APF foi concebida para que profissionais que não sejam da área de tecnologia sejam capazes de aplicá-la mediante o seu treinamento. O que é medido não são artefatos tecnológicos que implementam funções de negócio, mas as próprias funções de negócio;
- d) Não há gestão quantitativa de escopo: Apesar de haver contagem de pontos de função como mais um subsídio para estimar esforço, a interação entre o departamento de desenvolvimento e seus clientes acontece pela assunção de uma série de compromissos de prazo, esforço e custo. O escopo também é acordado, porém não existe nenhuma quantificação do mesmo.
- e) Não é feito um acompanhamento no âmbito da gerência de projetos da evolução desse escopo em termos do seu detalhamento e refinamento durante a evolução do ciclo de vida: Informações de referência de prazo, custo e esforço são mantidos apenas no que se refere ao planejamento inicial. Conforme evolui o processamento da demanda, não são realizadas novas estimativas e essas mantidas como um “baseline” para análise de desvios futuros, em resumo, apenas uma referência é mantida quando o adequado é haver uma referência para cada fase do ciclo de vida;
- f) Não há fases de acompanhamento gerencial orientadas às demandas externas ao desenvolvimento: Internamente ao departamento de desenvolvimento, as fases são definidas como quando da entrega dos produtos de cada disciplina, por exemplo, a fase de requisitos termina quando da entrega da especificação de requisitos de uma SA. Fosse o desenvolvimento em cascata, esse modelo seria adequado, contudo a organização cliente usa uma estratégia iterativa e incremental onde a fase de concepção, versão ou demanda, seja concluída antes que todo o trabalho de requisitos esteja concluído.

### **4.3. A introdução da “Ordem de Serviço”**

É necessário estabelecer uma unidade de gestão quando se trabalha com o ponto de função para medir a produção. A ela deve estar associado um escopo, a medição e as estimativas dos ativos entregues (contagem de projeto de desenvolvimento ou melhoria) e a medição ou estimativa dos passivos empregados (trabalho envolvido na produção desses ativos).

Ela deve ser estabelecida pelos clientes daqueles cuja produtividade se deseja gerenciar; não deve ser estabelecida internamente a eles na medida em que quanto maior a fragmentação dessa unidade, maior a tendência de aumentar a pontuação (uma regra básica de medição é que nunca se repete uma mesma função no escopo de uma unidade de gestão).

Durante a iniciativa descrita neste trabalho foram avaliadas como potenciais unidades de gestão:

- a) O plano de produto (que contém todas as demandas dos usuários da Suíte programadas para liberar em uma determinada versão);
- b) A solicitação de atendimento (que representa os pacotes de trabalho considerando a divisão do trabalho internamente ao Departamento de Desenvolvimento e as restrições da gerência de configuração dos produtos); e
- c) A linha do plano de produto (que corresponde a um conjunto de demandas dos usuários da Suíte agrupadas pelo Departamento de Planejamento e tratados por ele como um pacote de trabalho coeso e identificada pelo número de uma das demandas dos usuários da Suíte denominada “Pai”).

A unidade de gestão escolhida foi a última e a ela foi dado o nome de Ordem de Serviço (OS). Ela será a menor unidade de trabalho utilizada para fins de planejamento, acompanhamento e avaliação de produtividade do Departamento de Desenvolvimento.

As unidades de gestão que representam as demandas dos usuários da Suíte (LGI) e os pacotes de trabalho internos aos departamentos de Desenvolvimento e Testes(SA) continuam a ser usados para os propósitos para os quais foram criados.

Haverá OS cujo prazo supere o de uma versão. Ela será tratada como um projeto à parte da versão, acontecendo concomitantemente à mesma. Também pode acontecer de uma OS não poder ser entregue em uma versão sem planejamento prévio. Nessa condição, também será tratada como um projeto à parte da versão, sendo que tanto os seus ativos (pontos de função) quanto os seus passivos (horas-staff) sejam expurgadas da versão.

A introdução da OS requer o acionamento do escritório de projetos para que seja possível informar e recuperar informações de escopo (pontos de função) e trabalho (horas-staff) agregadas por OS. Também é necessário associar uma SA a qual OS ela se refere.

### **4.4. A segmentação do trabalho: aquisição de produção x disponibilidade**

Identificamos dois tipos de serviço prestados pelo Desenvolvimento em uma perspectiva externa à sua função: Atender aos projetos de desenvolvimento e melhoria como definidos pelo IFPUG e que são passíveis de medição em pontos de função; e garantir a

sustentação da Suíte na base instalada de clientes, onde o que se compra é a disponibilidade necessária à manutenção de determinado nível de serviço.

Não incomum, um mesmo profissional é responsável pela execução dos dois tipos de serviço, não havendo especificamente uma equipe de sustentação segregada de uma equipe de projeto. Isso não inviabiliza a iniciativa aqui descrita, mas dificulta a coleta, geração e interpretação de indicadores, assim como, a própria gerência da produção pelo Departamento de Desenvolvimento.

A Diretoria de Serviços decide criar sob o Departamento de Desenvolvimento um grupo especialmente para tratar da sustentação. Isso representou uma mudança significativa no processo produtivo e acarretou a gestão de duas versões sendo atendidas pelo desenvolvimento em um mesmo momento, contudo cada uma em fases diferentes.

#### **4.5. O estabelecimento das fases de acompanhamento gerencial**

As fases de um ciclo de vida representam a sua divisão em marcos definindo quais produtos devem ser entregues e que seja possível a sua verificação e/ou validação independentemente do exercício de uma disciplina da engenharia de software em particular. Nesse sentido, as premissas do COCOMOII são as referências utilizadas na definição desses pontos. O princípio é que as fases sejam definidas de maneira que a medição seja algo intrínseco e natural ao processo produtivo. Originalmente foram planejadas as seguintes fases:

##### **a) Escopo**

É estabelecido o contrato entre o Departamento de Planejamento e o Departamento de Desenvolvimento com a definição de um cronograma, ainda de alto nível, considerando um prazo total de três meses para a versão.

O marco de término da fase são as ordens de serviço que compõem a versão com o seu escopo validado entre as partes e as primeiras planilhas de contagem de pontos de função.

A meta para término desta fase são duas semanas antes do final da construção da versão anterior.

##### **b) Comitê de Controle de Atendimento (CCA)**

Nesse ponto a 80% das ordens de serviço:

- Tem os seus requisitos detalhados;
- A matriz de impacto de negócio refinada;
- A proposta de solução definida;
- Trabalho restante por disciplina estimado em horas;
- Avaliação de impacto por meio de ferramentas automáticas;
- Alinhamento com analistas de teste, analistas de negócio, projetistas, analista de requisitos e líder.

Nesse momento, uma nova medição (ainda uma estimativa) também é produzida e registrada no sistema de acompanhamento e demandas (OS).

### c) Desenvolvimento

A versão está pronta para liberação. É quando acontece a medição final, atualizada também no sistema de acompanhamento de demandas (OS). A figura 2 ilustra como os dados de medição funcional estão integrados às fases de acompanhamento gerencial por meio desse sistema.

OS	Versão	Status Versão	Descrição	Produto	Fase Planejamento	Fase Concepção	Fase Construção
1027	2010.03	Em execução	Desenvolver o esquema de login atual para que, se caso o Operador faça parte de mais de uma Categoria.	MW	7	15	19
				SRH			
TOTAL					7	15	19

Figura 2. Formulário para registro de estimativas e medição

## 4.6. Capacitação para Medição

Um dos pontos centrais de toda a iniciativa descrita neste artigo é a gestão quantitativa do escopo. Praticamente todos os profissionais dos departamentos envolvidos, recebem treinamento em Análise de Pontos de Função, assim como novas oficinas de contagem são realizadas considerando as novas premissas definidas.

Um grupo com representantes tanto do Departamento de Planejamento quanto do Departamento de Desenvolvimento integram um comitê de medição e análise. Membros desse comitê participam da XIII Semana de APF em Brasília.

## 4.7. O Papel do Departamento de Planejamento e da Auditoria Externa

O Departamento de Planejamento é o responsável pelas primeiras estimativas das OS ainda em estágio de definição do escopo da versão. Nessa ocasião, recebe do Departamento de Desenvolvimento a capacidade produtiva em “pontos de função planejamento” para aquela versão. Um “ponto de função planejamento” é uma moeda que equivale a mais de um “ponto de função medido” na medida em que existem muitos desconhecidos nesse momento. A organização cliente mantém linhas de base de medição e estimativas do tamanho funcional na OS o que permite a ela ter dados estatísticos que suportem o planejamento.

Após o refinamento das estimativas pelo Departamento de Desenvolvimento conforme se evolui no ciclo de vida, o Departamento de Planejamento está habilitado a contestar e solicitar esclarecimentos quanto às suas medições e estimativas.

Complementando o papel do Departamento de Planejamento de evitar uma eventual tendência de majorar as contagens, várias versões são submetidas à verificação externa das medições. Adicionalmente, a auditoria externa complementa o treinamento formal recebido por aqueles envolvidos no processo.

## **5. Especificar Mecanismos de Coleta de Dados e Procedimentos de Armazenamento**

Nesse particular, foi muito útil a iniciativa descrita neste trabalho acontecer em uma empresa de software. Isso porque o que normalmente fica capturado em planilhas eletrônicas e armazenadas em sistemas de arquivos pode ser mais facilmente organizado em sistemas informáticos.

A organização cliente desenvolve um sistema de acompanhamento de demandas centrado nas Ordens de Serviço (OS); a solução *Enterprise Project Management* (Solução EPM) é customizada para que haja linhas de base conforme as fases de acompanhamento gerencial; os sistemas existentes são adequados para que possa haver capacidade de rastrear os requisitos desde as Solicitações de Atendimento, passando pelas Ordens de Serviço, até as demandas dos clientes externos.

### **5.1. Apropriação de horas**

Os procedimentos de coleta dos dados são integrados aos expedientes já existentes como a apropriação de horas e a elaboração do cronograma. As informações de esforço apropriadas na Solução EPM são consistidas contra os dados da folha de pagamento e há uma pequena tolerância para eventuais desvios, havendo auditoria interna visando apontar quanto se ultrapassa o limite de tolerância.

As horas são tratadas como um passivo do Departamento de Desenvolvimento diminuindo a sua produtividade; se não consideradas para esse fim, devem comprometer a produtividade de outro departamento: Daí a importância da qualidade de sua coleta e armazenamento.

### **5.2. Medição Funcional**

Os dados de medição funcional são armazenados em planilhas eletrônicas como itens de configuração da versão. Não se julgou necessário a utilização de uma ferramenta para esse fim. Estuda-se desenvolver ou adequar algum sistema existente para fins de manutenção do inventário com a contagem baseline das aplicações. Enquanto isso, a planilha com a contagem das aplicações é mantida conjuntamente com outros itens de inventário como os casos de uso, manuais de usuário e códigos fonte. Essas planilhas são mantidas sob o mesmo controle de versão que rege os demais artefatos do projeto e do inventário das aplicações.

## **6. Especificar Procedimentos de Análise**

Para que os objetivos de medição sejam alcançados, é necessário que ao planejar a próxima versão o Departamento de Desenvolvimento conheça qual a sua capacidade de produção dedicada a ela. Resumidamente, o processo consiste de:

- a) Calcular a partir da quantidade de dias úteis da versão, da quantidade de funcionários do Departamento de Desenvolvimento, um estoque de horas-staff brutas;
- b) Desse total de horas-staff brutas, subtrair as horas do pessoal dedicado, por exemplo: i) à sustentação; ii) a projetos de atualização tecnológica não ligados à versão; iii) a OS que ultrapassam em prazo uma versão; e iv) Férias;



- c) Com base na meta de produtividade (expressa pela taxa de entrega) e nessas horas líquidas, determina-se a capacidade de produção (expressa em pontos de função);
- d) Durante a produção da versão pode haver imprevistos e nova priorização de forma que ordens de serviço originalmente não previstas devam ser incluídas como parte da versão. Um percentual da capacidade do Departamento é reservado para esse fim como contingência
- e) A meta de produtividade é definida a partir das medições quando dos produtos entregues, em tempo de planejamento não há medições; há estimativas. Portanto, cabe ajustar essa capacidade produtiva para refletir esse fato. Por exemplo, se a capacidade produtiva para a versão é definida em 1.000 PF (medidos), apenas será liberado para o Departamento de Planejamento uma capacidade de 600 PF (estimados).

Nesse procedimento, temos dois indicadores chave:

- a) A meta de produtividade, revista a cada final de versão, onde é feita uma análise estatística do comportamento da versão;
- b) O percentual de erro entre a estimativa a partir de um escopo preliminar feita pelo planejamento e a medição do escopo consolidado ao final da versão.

Ao final da interação entre o Departamento de Desenvolvimento e o Departamento de Planejamento, o escopo da versão é definido em termos de um conjunto de ordens de serviço, o prazo de toda versão é fixo (*"time boxed"*).

A figura 3 ilustra em mais detalhe as informações utilizadas no planejamento da capacidade da versão

Dias úteis da versão		30,00 dias
Meta de Produtividade		10,00 hrs/pf
Total da equipe		52,50 pessoas
a) Colaborador 8 horas	40,00 pessoas	
b) Colaborador 6 horas	10,00 pessoas	
c) Colaborador 4 horas	10,00 pessoas	

(-) Dedução de pessoas		-14,00 pessoas
a) Gerente	1,00 pessoas	
b) Projetista Líder	1,00 pessoas	
c) Contratações pendentes	0,00 pessoas	
d) Equipe GBI	7,00 pessoas	
e) Equipe GMP4	5,00 pessoas	
(-) Empréstimos de Pessoas		-4,24 pessoas
a) SEPG	34,00 horas	
b) Teste de Software	100,00 horas	
c) Customização	23,00 horas	
d) SIPAT/CIPA	60,00 horas	
e) Cursos/Seminários	800,00 horas	
(-) Afastamento	100,00 horas	-0,42 pessoas
(-) Férias	200,00 horas	-0,83 pessoas
(-) Transversão		0,00 pessoas

Total de recurso na versão		33,01 pessoas
Total de horas na versão		7.923,00 horas
Capacidade máxima		792,30 pf
% de Contingência para imprevistos		5,00%
Capacidade contingenciada		752,69 pf
% de Erro de estimado para detalhado		50,00%
Capacidade contingenciada de erro		501,79 pf
Contingencia (reserva)		26,41 pf

Considerações referente o planejamento desta versão

**Figura 3. Planilha de Planejamento da Capacidade de Produção**

A partir desse contrato um sistema construído sobre uma plataforma de BI, denominado “Painel”, é alimentado com as informações de baseline. O gerente do Departamento de Desenvolvimento como parte de sua rotina acompanha o progresso de duas versões concomitantes usando esse “painel” para proceder a ajustes em busca de mais demandas ou de atender outros clientes visando manter a sua meta de produtividade.

O funcionamento do “Painel” pode ser descrito nos seguintes termos:

- a) O Sistema de Acompanhamento de Demandas (OS) vai sendo atualizado com a medição ao final de três fases: Escopo; CCA; Final;
- b) Essas diferentes contagens são normalizadas no “Painel” usando os percentuais de erro típicos entre as estimativas e a medição final conforme o momento (Escopo ou CCA);
- c) Com base nisso, é apresentado qual a atual Expectativa ao Término – EAT – da quantidade de pontos de função;
- d) Os profissionais envolvidos apropriam horas (Trabalho Efetivo Protegido – TEP) e atualizam as suas estimativas de esforço (Trabalho Restante – TR) no cronograma mantido em uma Solução EPM.
- e) Esses dados são consolidados e apresentados no painel como a expectativa ao término do trabalho (EAT) diretamente apropriado a uma Ordem de Serviço;
- f) Com as EAT do trabalho (horas-staff) e do escopo (pontos de função) temos uma projeção da produtividade líquida do Departamento de Desenvolvimento. Líquida porque não inclui as atividades extraprojeto apropriadas (overhead);
- g) As horas extraprojeto também são apropriadas na Solução EPM e consolidadas no Painel e o Gerente do Departamento de Desenvolvimento informa no Painel a sua estimativa do trabalho restante extraprojeto. A soma os dois números é a expectativa ao término das horas extraprojeto;
- h) Relacionando a soma do EAT de projeto e extraprojeto com o EAT do escopo, temos a produtividade bruta.

A figura 4 ilustra a tela de acompanhamento fornecida pelo “Painel” onde ativos (Pontos de Função) e passivos (Horas-Staff) são relacionados no monitoramento da produtividade.

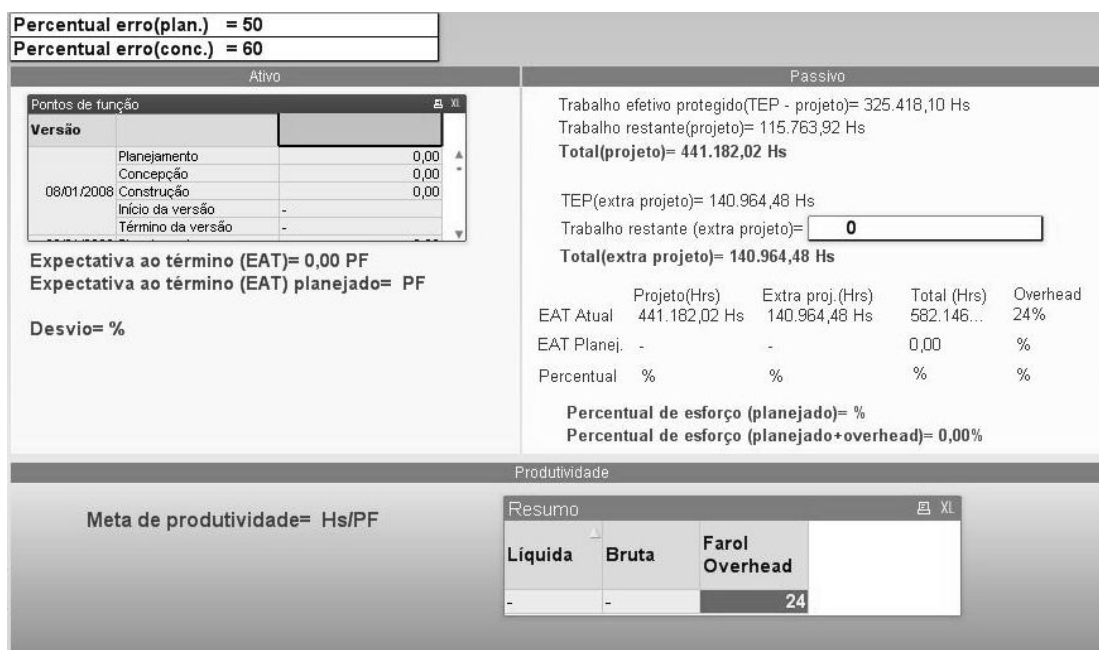


Figura 4. Tela de acompanhamento do “painel”

Ao final da versão, esses dados são tabulados em uma planilha responsável por gerar um relatório de avaliação da produtividade com:

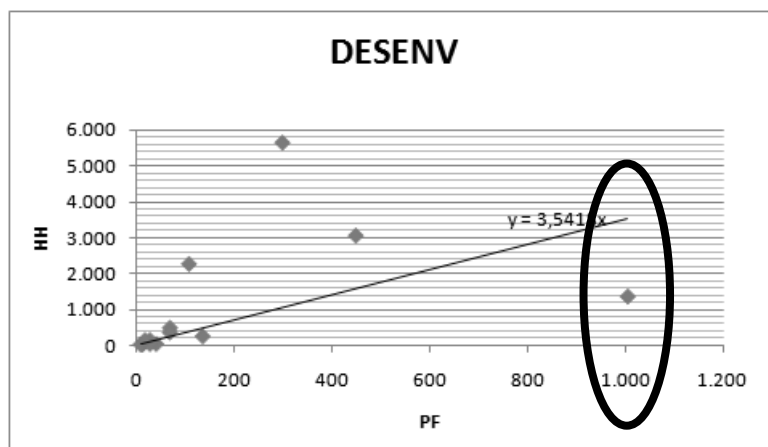
- Uma projeção da taxa de entrega (H/PF) utilizando o método dos mínimos quadrados e uma série de referências a considerando como parâmetro: O respectivo coeficiente de determinação ( $r^2$ ); O percentual (%) que cada fase representa do total (prevendo a segmentação da análise conforme as fases existentes ou com o acréscimo de novas fases como a homologação realizada pelo Departamento de Testes); a média da magnitude do erro relativo (a automação permite que se escolha entre o MER, MRE e o BRE como insumo no cálculo dessa média, no exemplo o MBRE); o percentual de chance (Chance) de taxa de entrega igual ou menor ser verificada na amostra utilizada; considerando o total de demandas qual seria o valor super ou subestimado (E-A); o PRED(.25) referente a essa taxa de entrega – a quantidade de ordens de serviço que apresentam um erro de até 25% usando essa taxa de entrega como parâmetro de estimativa representa quantos por cento da quantidade de ordens de serviço na versão. A figura 5 apresenta algumas dessas informações, incluídas no resumo por fase gerado ao final da planilha de avaliação da versão.

#	FASE	Qtd Demanda	PF Medido	Horas Vendidas	MMQ					
					R2	(%)	H/PF	MBRE	Chance	E-A
1	DESENV	14	2258	13730	0,34	100%	3,54	4%	50%	5.736,68
2	TOTAL			13730			3,54			5.736,68

Figura 5. Dados para avaliação da versão e projeção da próxima versão

- Para fins de comparação, são também realizados os mesmos cálculos (à exceção do coeficiente de determinação) para a taxa de entrega apurada (uma média ponderada da produtividade de todas as OS); a taxa de entrega que representa a mediana, o primeiro quartil e o terceiro quartil;

- c) Visando apoiar graficamente a avaliação dessas diferentes taxas de entrega, e apresentado um gráfico de dispersão relacionando o escopo (x) e o esforço (y) de todas as OS na versão. A figura 6 ilustra esse gráfico, destacando uma OS que chama a atenção para uma análise mais detalhada em função de seu tamanho comparada às demais.



**Figura 6. Relação entre PF e Hora-Staff por OS**

- d) Por fim, é apresentado um quadro com o mínimo, primeiro quartil, mediana, terceiro quartil, máximo, média e desvio padrão dos pontos de função, horas e taxa de entrega; A Figura 7 ilustra esses dados. Um dos propósitos dessas informações é identificar se houve alguma OS fora da curva padrão de produtividade. Por exemplo, a maior demanda foi medida em 1003 pontos de função enquanto 75% das demandas foram medidas em 127 pontos de função ou menos. Isso é um indício que essa demanda deve ser avaliada isoladamente considerando as suas particularidades em separado do resto da versão. Esses dados também apóiam na avaliação da normalidade na distribuição da produtividade entre as ordens de serviço da versão.

	Mínimo	25%	Mediana	75%	Máximo	Média	D.Padrão
PF	7	18,5	53	127	1003	161,29	273,36
Horas	8	24,25	185,5	1131,5	5648	980,71	1.643,49
HH/PF	0,62	1,43	3,52	7,0025	21,32		6,59

**Figura 7. Distribuição independente de PF, Horas-Staff e Taxa de Entrega**

Essas informações apóiam a avaliação se o Departamento de Desenvolvimento alcançou as suas metas e a definição de qual será a meta para a próxima versão.

## 7. Resultados alcançados

Visibilidade. Hoje a definição do escopo da versão conta com insumos muito mais objetivos. Para contrabalançar a tendência natural do trabalho se expandir, há forças que imprimem uma tendência de aperfeiçoar o uso desse trabalho. Informação atualizada sobre a estimativa de produtividade bruta (com horas de extraprojeto) e líquida (apenas horas diretamente apropriadas em OS) permite a adoção de medidas corretivas em busca de metas de produtividade e de diminuição de consumo de horas extraprojeto. Vale

ressaltar que a pré-existência de mecanismos de garantia de qualidade evita a busca da produtividade comprometendo a qualidade dos produtos.

## **8. Pontos a avançar**

O foco do trabalho foi originalmente as quatro versões anuais da Suíte de produtos da organização cliente. Durante o desenvolvimento deste trabalho e com o objetivo de concentrar em uma mesma OS o máximo de intervenções em uma mesma função, a importância das ordens de serviço que ultrapassam em prazo uma versão cresceu. Um ponto a avançar é sistematizar as conquistas feitas para a versão também para esse tipo de OS, que passou a ser denominada “transversão”.

O principal envolvido no projeto foram os departamentos de Planejamento e de Desenvolvimento. A mesma dinâmica pode (e é intenção) ser aplicada ao Departamento de Testes visando a integração do mesmo no processo de planejamento e acompanhamento da produção descrito, visando evitar gargalos na produção.

Internamente ao departamento de Desenvolvimento existe especialização conforme os diferentes produtos da Suíte. Toda a programação é feita considerando que haverá uma média ou que em toda versão há uma variedade de diferentes produtos que serão demandados. Aprimorar o modelo para que a distribuição das ordens de serviço conforme os diferentes produtos de maneira mais objetiva é outro ponto a avançar.

## **Referências**

Anderson, D. R. (2007); Sweeney, D. J.; Williams, T. A., Estatística Aplicada a Administração e Economia. 2ª ed., Ed. Thomson Learning.

Boehm, B. W. (2000); Clark, Horowitz, Brown, Reifer, Chulani, Ray Madachy, Bert Steece, Software Cost Estimation with COCOMO II with CDROM, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ.

CMMI Product Team (2006), Software Engineering Institute Capability Maturity Model Integration (CMMI), Version 1.2, CMU/SEI-2006-TR-008.

International Function Point Users Group – IFPUG (2009), Function Point Counting Practices Manual, Release 4.3.1.

Jones, C. (2008), Applied Software Measurement, 3ª ed., McGraw-Hill Professional.

Katrina D. Maxwell (2002); Applied Statistics for Software Managers, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ.

Vazquez, C. E. (2010); Simões, G. S; Albert, R. M., Análise de Pontos de Função: Medição, Estimativas e Gerenciamento de Projetos de Software. 9ª ed., São Paulo: Editora Érica.