

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/235746205>

CustPlan: Uma Ferramenta de Apoio ao Planejamento de Tempo e Custos de Projetos de Software Baseada em Modelos Paramétricos, Analogias, Julgamento de Especialistas e Conhecimento O...

Conference Paper · January 2003

CITATIONS

0

READS

103

3 authors, including:



[Monalessa Perini Barcellos](#)

Universidade Federal do Espírito Santo

68 PUBLICATIONS 250 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Guilherme Horta Travassos](#)

Federal University of Rio de Janeiro

313 PUBLICATIONS 3,541 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



MPS.BR Program, coordinated by SOFTEX (from 2004-2014 I was the executive coordinator of this program) [View project](#)



Standards Harmonization [View project](#)

CustPlan: Uma Ferramenta de Apoio ao Planejamento de Tempo e Custos de Projetos de Software baseada em Modelos Paramétricos, Analogia de Estimativas, Julgamento de Especialistas e Conhecimento Organizacional

**Monalessa Perini Barcellos, Sávio Mendes de Figueiredo,
Ana Regina Rocha, Guilherme Travassos**

Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE/Sistemas
Caixa Postal 68511 – CEP 21941-972 – Rio de Janeiro, RJ - Brasil
{mona, savio, darocha, ght}@cos.ufrj.br

***Abstract:** In the last decades a lot of researches have been accomplished aiming the development of costs and time estimation models to produce estimations as close as possible to projects' real costs and time. However, to deliver quality software product within expected cost and schedule still is a great organizations challenge. Knowledge Management concepts and principles have demonstrated to be appropriated to support the cost and time planning. This paper presents a tool based on parametric models, analogies, expert judgment and organizational knowledge to support software projects cost and time planning.*

***Resumo:** Entregar um produto com qualidade, dentro do prazo e custos esperados é hoje um grande desafio para as organizações. Nas últimas décadas, muitas pesquisas têm sido realizadas no sentido de desenvolver modelos para estimar prazos e custos que resultem em estimativas acuradas. A utilização dos conceitos e práticas de gerência do conhecimento tem se mostrado eficiente no apoio ao planejamento de tempo e custos de projetos. Este artigo apresenta uma ferramenta de apoio ao planejamento de tempo e custos de projetos de software, baseada em modelos paramétricos¹, analogia de estimativas², julgamento de especialistas³ e conhecimento organizacional.*

1. Introdução

A gerência dos prazos e custos de projetos de software é muito importante, uma vez que pesquisas mostraram que a maioria dos projetos de software que fracassam têm como seu principal motivo o mal planejamento dos custos e cronograma. A ferramenta descrita neste artigo propõe uma abordagem para o planejamento de prazos e custos considerando os modelos paramétricos Análise de Pontos de Função e COCOMO II, analogia de estimativas, julgamento de especialistas e a utilização do conhecimento organizacional.

¹ São modelos que utilizam características do projeto em modelos matemáticos e/ou algoritmos para calcular as estimativas do projeto.

² São métodos não paramétricos que utilizam dados históricos de outros projetos para realizar as estimativas para o projeto corrente. As analogias são realizadas levando-se em consideração características comuns aos projetos.

³ Os gerentes de projetos estimam os valores para os projetos baseando-se em suas próprias experiências passadas

Essa ferramenta (*CustPlan*) foi desenvolvida em uma tese de mestrado (BARCELLOS, 2003) no contexto do ADSOrg, na Estação Taba.

A Estação Taba, um projeto desenvolvido pela COPPE/UFRJ, é um meta-ambiente capaz de gerar, através de instanciação, ambientes de desenvolvimento de software (ADS) adequados às particularidades de processos de desenvolvimento e de projetos específicos. Para introduzir os conceitos e práticas da gerência do conhecimento à Estação Taba foram criados os Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados à Organização (ADSOrg). Esses ambientes se propõem a apoiar as atividades de Engenharia de Software, possibilitando a gerência do conhecimento que pode ser útil aos engenheiros de software ao longo dos projetos de uma organização (VILLELA *et al.*, 2000). Para apoiar a gerência do conhecimento relativo a prazos e custos, foi desenvolvida a ferramenta *CustPlan*.

2. A Ferramenta *CustPlan*

Para desenvolver a ferramenta *CustPlan*, inicialmente, foi realizado um estudo sobre as principais técnicas e métodos utilizados para realizar as estimativas de tempo e custos de projetos de software, bem como foram analisados os processos de gerência de tempo e gerência de custos registrados na literatura de gerência de projetos e qualidade de software. Com base nessa literatura, nos conceitos e práticas da gerência do conhecimento, nas recomendações da norma NBR ISO 10006 (2000), que define diretrizes para a qualidade no gerenciamento de projetos, no relatório técnico 16326 da ISO/IEC (1999), que provê um guia para a aplicação da norma ISO/IEC 12207 (1998) à gerência de projetos de software, e no PMBOK (*Project Management Body of Knowledge* - 2000), o padrão para gerência de projetos publicado pelo PMI (*Project Management Institute*), foram propostos o processo de gerência de tempo e o processo de gerência de custos que são apoiados pela ferramenta.

O acesso à *CustPlan* é feito através da tela principal de um ADSOrg instanciado. Essa tela contém as atividades do processo de desenvolvimento e as ferramentas que podem ser utilizadas para a realização de cada uma dessas atividades. Essa interface proporciona ao engenheiro de software uma visão geral de todas as atividades associadas ao processo, assim como a relação de hierarquia e ordem de execução entre elas.

Para apoiar os processos de gerência de tempo e gerência de custos, *CustPlan* foi dividida em duas partes: tempo e custos. Inicialmente, o gerente utiliza *CustPlan* para realizar o planejamento do cronograma do projeto, ainda com uma visão macroscópica, considerando apenas as atividades do processo de desenvolvimento. Após o cronograma ser elaborado, o gerente realiza a alocação dos recursos humanos às atividades do projeto, utilizando *RHPlan* (SCHNAIDER, 2003), outra ferramenta disponibilizada no ADSOrg. Em seguida, o gerente volta a utilizar *CustPlan*, agora, para elaborar o orçamento do projeto, baseando-se no cronograma e alocação de recursos realizada. Após a especificação de requisitos do sistema estar concluída, o gerente utiliza *CustPlan* para refinar o cronograma e o orçamento do projeto, considerando também as sub-atividades do processo de desenvolvimento e as informações obtidas durante a elaboração da especificação de requisitos.

Planejamento do Tempo

O primeiro acesso à *CustPlan* é realizado para apoiar a realização das primeiras estimativas de tempo do projeto. Para realizar o planejamento do tempo, a *CustPlan* apóia

as seguintes atividades: (i) Identificar dependências entre as atividades do projeto; (ii) Estimar a duração das atividades do projeto; (iii) Elaborar o cronograma do projeto; e, (iv) Controlar o cronograma do projeto.

A figura 1 apresenta a interface básica da ferramenta onde é possível identificar, no lado esquerdo da tela, o processo que está sendo executado e, no lado direito, a atividade que está sendo realizada pelo gerente. Os ícones em formato de interrogação e lâmpada, localizados no canto superior direito da tela, permitem a realização de consulta e registro de conhecimento pertinentes às atividades do processo. A consulta ao conhecimento é feita através do ícone em forma de interrogação que exibe a tela apresentada na figura 2.

A figura 1 apresenta a tela da *CustPlan* que é utilizada para a identificação das dependências entre as atividades do projeto (atividade (i)). Nessa tela, além do conhecimento disponibilizado, o gerente pode acessar também o conhecimento de especialistas sobre as dependências usuais entre as atividades do processo de desenvolvimento da NBR ISO/IEC 12207 para auxiliá-lo a identificar as relações de dependência entre as atividades do projeto. Esse conhecimento foi obtido através da realização de uma pesquisa com gerentes de projeto, considerando as atividades do processo de desenvolvimento da norma citada.

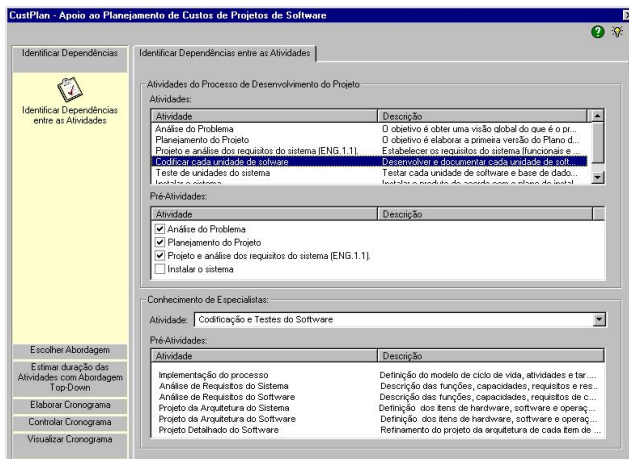


Figura 1 – Interface CustPlan – Processo de Gerência de Tempo – Tela Identificar dependências entre as atividades do projeto

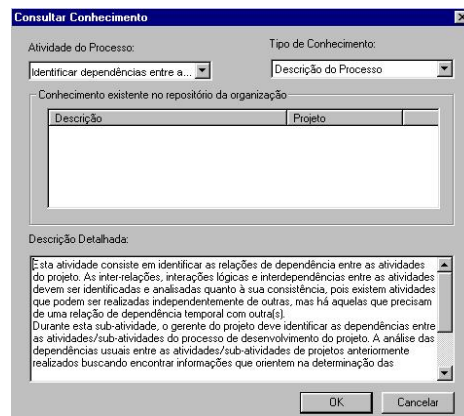


Figura 2 – Consulta ao conhecimento armazenado no repositório da organização

Para realizar as estimativas de duração das atividades do projeto (atividade (ii)), a *CustPlan* disponibiliza ao gerente do projeto duas abordagens: *top-down* e *bottom-up*, que são realizadas de forma alternativa na ferramenta.

De acordo com os resultados apresentados na literatura de estimativas de projetos, a associação de modelos paramétricos, analogia de estimativas e julgamento de especialistas para realizar as estimativas de projetos tem se mostrado um caminho eficiente. Baseando-se nesses resultados, *CustPlan* permite que o gerente realize as estimativas combinando esses três tipos de modelos, através da utilização da abordagem *top-down* para a realização das estimativas.

A utilização dos modelos paramétricos é realizada na execução das atividades *Realizar estimativas do projeto utilizando Análise de Pontos de Função* e *Realizar*

estimativas do projeto utilizando COCOMO II, onde o gerente fornece os dados necessários ao cálculo das estimativas. A analogia de estimativas e julgamento de especialistas são realizadas na atividade *Ajustar estimativas do projeto a partir de projetos similares*, onde o gerente realiza a busca por projetos similares, indicando os critérios de caracterização a serem considerados e o filtro da busca. Analisando os dados de projetos similares resultantes da consulta e comparando-os com os valores das estimativas geradas pela Análise de Pontos de Função e COCOMO II, o gerente, então, utiliza sua experiência pessoal e decide as estimativas do projeto. A figura 3 apresenta a tela onde o gerente visualiza as estimativas calculadas pelos modelos paramétricos, realiza a busca por projetos similares e decide as estimativas do projeto. Para distribuir as estimativas realizadas para o projeto entre suas atividades, o gerente poderá consultar dados de projetos similares, armazenados no repositório da organização, que servirão como base para a realização das estimativas das atividades do projeto.

Na abordagem *bottom-up* de realização de estimativas do projeto, o gerente utilizará dados de projetos anteriores, sua experiência pessoal e o conhecimento registrado por outros gerentes para realizar as estimativas das atividades. As estimativas totais do projeto serão calculadas pelo somatório das estimativas das atividades. A figura 4 mostra a realização das estimativas com abordagem *bottom-up*. Na parte superior da tela é realizada a busca por projetos similares e, para cada atividade do projeto que está sendo estimado, são apresentadas suas estimativas nos projetos anteriores para que o gerente realize uma análise comparativa e utilize sua experiência para decidir pelos valores das estimativas das atividades do projeto.

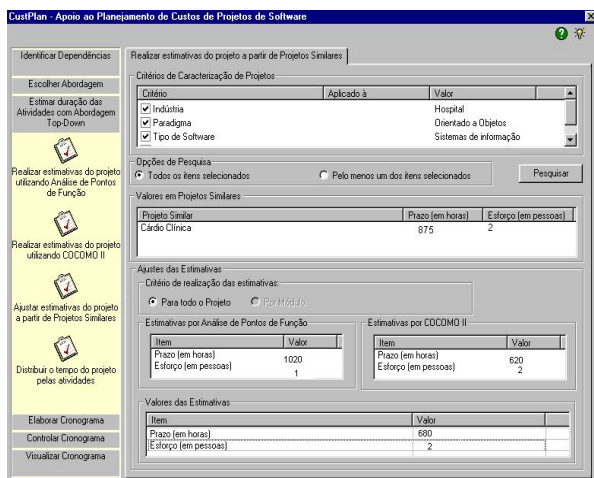


Figura 3 – Ajuste das estimativas obtidas pelos modelos paramétricos utilizando analogias e julgamento de especialista - Abordagem top-down

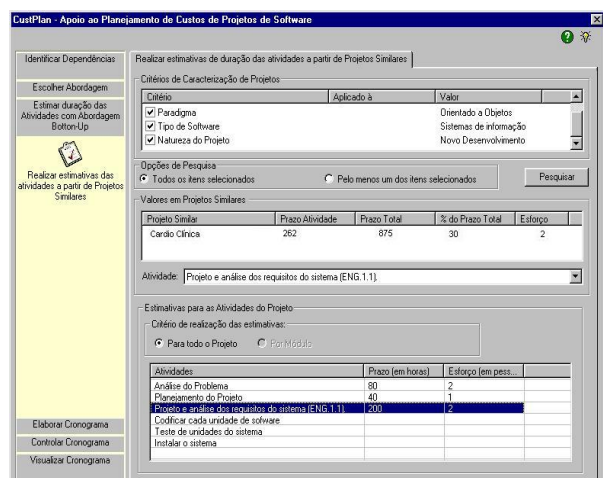


Figura 4 – Realização das estimativas para as atividades analisando dados de projetos similares - Abordagem bottom-up

A elaboração do cronograma (atividade (iii)) é feita com o apoio da *CustPlan*, que identifica automaticamente os caminhos críticos do projeto analisando as durações e dependências entre as atividades do projeto e registra no cronograma os marcos e pontos de controle identificados no Plano de Acompanhamento do projeto. O gerente deve, então, indicar as datas de início e fim das atividades do projeto.

Para controlar o cronograma (atividade (*iv*)), o gerente do projeto utiliza *CustPlan* para registrar os desvios que ocorreram e, posteriormente, analisa esses desvios para alterar o cronograma. Novamente, o conhecimento registrado por outros gerentes e a experiência pessoal do gerente do projeto são úteis para guiar as ações corretivas a serem realizadas. A figura 5 apresenta a tela de registro dos desvios e a figura 6 apresenta a tela de alteração do cronograma.

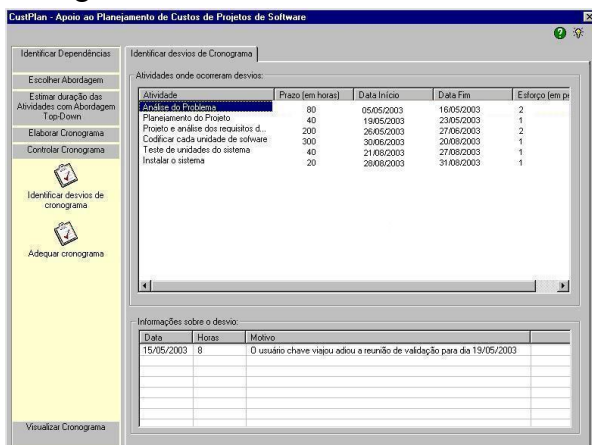


Figura 5 - Registro de desvios de cronograma

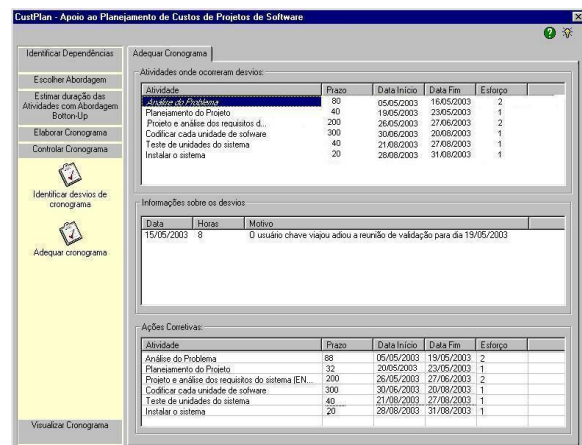


Figura 6 – Alteração do cronograma

Planejamento dos Custos

Após ser realizado o planejamento do tempo do projeto, utilizando a primeira parte da *CustPlan*, é feita a alocação de recursos humanos ao projeto, que é realizada com o apoio da ferramenta *RHPlan* (SCHNAIDER, 2003). Após os recursos humanos estarem alocados ao projeto, deve ser elaborado o orçamento do mesmo. Para realizar o planejamento dos custos, a segunda parte da *CustPlan* deve ser utilizada. Esta apóia as seguintes atividades: (*i*) Estimar custos; (*ii*) Elaborar o orçamento do projeto; e, (*iii*) Controlar o orçamento do projeto.

Para realizar a estimativa dos custos do projeto (atividade (*i*)), os elementos de custos devem ser identificados e seus valores atribuídos. Para os recursos humanos, isso ocorre automaticamente na ferramenta, considerando as informações da alocação de recursos humanos ao projeto e o cronograma.

Em seguida, o orçamento é elaborado (atividade (*ii*)). Os custos com recursos humanos são calculados automaticamente por atividade do projeto, considerando os dados do cronograma e da alocação de recursos às atividades do projeto. Para os demais recursos, o gerente deve indicar a data em que a despesa ocorrerá e sua frequência. O gerente indica também as receitas previstas para o projeto.

O controle de custos (atividade (*iii*)) envolve identificar e documentar o motivo das variações, tanto positivas quanto negativas, e adequar o orçamento a elas. Assim, os desvios ocorridos são registrados e o orçamento é alterado para adequar-se a eles. Caso os desvios registrados e/ou as ações corretivas tomadas indiquem situações de risco ao projeto, estas devem ser comunicadas às partes interessadas. Na *CustPlan*, o controle do orçamento é realizado de forma similar ao controle do cronograma, sendo que a *CustPlan* realiza as alterações do cronograma no orçamento, automaticamente. A figura 7 mostra um exemplo

de desvio de cronograma que é registrado também no orçamento. O registro do desvio no cronograma foi ilustrado na figura 5. A figura 8 mostra o orçamento alterado para adequar-se às alterações do cronograma, provocadas pelas ações corretivas ao desvio registrado.

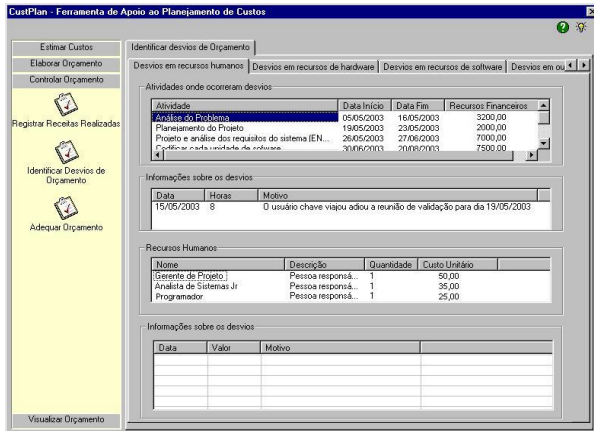


Figura 7 – Registro de desvios de cronograma no orçamento

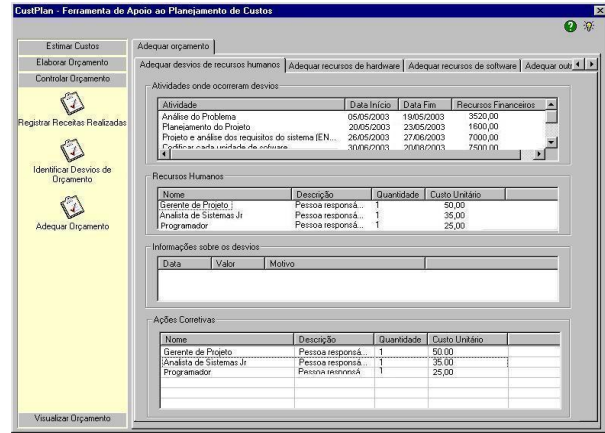


Figura 8 – Alteração do orçamento devido a desvios de cronograma

3. Considerações Finais

A ferramenta apresentada neste artigo apóia o planejamento de prazos e custos, considerando os principais modelos de estimativas registrados na literatura e utilizando o conhecimento organizacional. *CustPlan* contribui para a formação desse conhecimento no que diz respeito às atividades dos processos de gerência de prazos e custos dos projetos de desenvolvimento de software da organização e utiliza o conhecimento armazenado para auxiliar a execução das atividades desses processos e, conseqüentemente, a realização de melhores estimativas de custos e prazos dos projetos a serem desenvolvidos.

4. Referências Bibliográficas

- BARCELLOS, M. P. (2003) “Planejamento de Custos em Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados à Organização”, Tese de M. Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- ISO/IEC DTR 16326 – *Software Engineering – Guide for the Application of ISO /IEC 12207 to Project Management*, 1999.
- NBR ISO 10006 – *Gestão da Qualidade: Diretrizes para Qualidade no Gerenciamento de Projetos*, 2000.
- NBR ISO/IEC 12207 – *Tecnologia de Informação – Ciclos de Vida de Software*, 1998.
- PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*, PMI – Project Management Institute, 2000.
- SCHNAIDER, L. (2003) “Planejamento de Alocação de Recursos Humanos em Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados à Organização”, Tese de M. Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- VILLELA, K., TRAVASSOS, G.H., ROCHA, A.R. (2000) “*Ambientes de desenvolvimento de Software Orientados à Organização*”, Publicação Técnica COPPE/UFRJ - ES530/00 Rio de Janeiro, RJ, Abril.