

Automated Support for Collaborative Estimation

Apoio Automatizado à Realização Colaborativa de Estimativas

Bruno Nandolpho Machado

Departamento de Informática – Universidade Federal do
Espírito Santo (UFES)

Av. Fernando Ferrari s/n, Campus de Goiabeiras –

29.060-900 – Vitória – ES – Brasil

brunonandolpho@gmail.com

Ricardo de Almeida Falbo

Departamento de Informática – Universidade Federal do
Espírito Santo (UFES)

Av. Fernando Ferrari s/n, Campus de Goiabeiras –

29.060-900 – Vitória – ES – Brasil

falbo@inf.ufes.br

Abstract— Estimation is a decision making activity that can influence the success or failure of a project. Due to the complexity and the high number of variables involved, it is very important to provide automated support for project managers perform this task. Moreover, it is recommended that it is performed by experienced people, and that the project manager works collaboratively with other people that can contribute to an improvement of the estimates, such as developers and other project managers. This paper presents EstimaODE a CASE tool that supports collaborative estimation.

Key Words-component: Collaboration, Estimation

Resumo — Estimar é uma atividade de tomada de decisão, que pode ter influência direta no sucesso ou fracasso de um projeto. Devido à complexidade e ao grande número de variáveis envolvidas, é importante prover apoio automatizado para os gerentes de projeto realizarem estimativas. Além disso, é recomendável que essa atividade seja executada por pessoas experientes e que o gerente de projeto colabore com outras pessoas que possam contribuir para a melhoria do resultado obtido, dentre eles desenvolvedores e outros gerentes de projeto da organização. Este artigo apresenta EstimaODE, uma ferramenta de apoio à elaboração colaborativa de estimativas.

Palavras-chaves: Colaboração, Estimativas

I. INTRODUÇÃO

A elaboração de estimativas precisas do trabalho a ser realizado representa um fator chave para o sucesso de um projeto e pode ser considerada a base para todas as outras atividades da Gerência de Projeto. Contudo, ela é uma atividade complexa que requer muito conhecimento e experiência, envolvendo a estimação de diversas grandezas, tais como esforço, tempo e custo do projeto. Além disso, são muitos os relacionamentos entre as variáveis e os interesses envolvidos. A situação se agrava ainda mais porque as

estimativas normalmente têm de ser realizadas no início do projeto, quando pouco se sabe sobre o mesmo [2].

Algumas ações podem ajudar a se obter estimativas mais precisas, tais como a alocação de gerentes de projeto experientes para essa tarefa e o uso combinado de diferentes técnicas, incluindo o uso de dados históricos de projetos anteriores similares [2] [3] [4].

Deve-se levar em conta, ainda, que em atividades nas quais a experiência é um fator de fundamental importância, como a realização de estimativas, os ganhos obtidos com a troca de ideias são evidentes. Ao trabalhar em grupo, os indivíduos podem produzir melhores resultados do que se atuassem individualmente, uma vez que há complementação de capacidades, de conhecimentos e de esforços individuais bem como a interação entre pessoas com entendimentos, pontos de vista e habilidades complementares. Ao argumentar acerca de suas ideias, os membros de um grupo têm um mecanismo para identificar inconsistências e falhas em seu raciocínio e, juntos, podem colaborar na resolução dos problemas. Um grupo também tem mais capacidade de gerar alternativas, levantar as vantagens e desvantagens de cada uma delas, selecionar as mais viáveis e tomar decisões [1]. Assim, uma boa prática para a elaboração de estimativas consiste em combinar as estimativas de diferentes profissionais, potencialmente usando técnicas diversas para obtê-las, permitindo discussão e colaboração, a fim de gerar estimativas mais precisas [2] [3] [4]. Neste contexto, fica evidente a importância de se apoiar a realização de estimativas de forma colaborativa.

De fato, projetos de software são inerentemente colaborativos e a colaboração em Engenharia de Software tem uma particularidade que a distingue da pesquisa mais geral da área de colaboração: ela é orientada a artefatos [5]. Gerentes de projeto, desenvolvedores, usuários e demais interessados (*stakeholders*) precisam colaborar em muitas atividades do processo de software, dentre elas a realização de estimativas. Uma característica marcante de muitas dessas atividades colaborativas é buscar produzir um artefato que leve em conta as diferentes perspectivas dos envolvidos e que estabeleça um acordo entre os envolvidos.. Além disso, deve-se ressaltar que parte importante do trabalho de

colaboração consiste em registrar a linha de raciocínio seguida para se chegar a um artefato, de modo que os participantes de um projeto possam aprender com essa experiência no presente ou no futuro [5].

Levando em consideração essa faceta baseada em artefatos da colaboração na Engenharia de Software, no contexto do ambiente de desenvolvimento de software ODE (*Ontology-based software Development Environment*) [6], foi desenvolvida uma infraestrutura de apoio à elaboração colaborativa de artefatos denominada ColaboraODE [7]. ColaboraODE provê funcionalidades gerais para apoiar uma abordagem baseada na técnica Wideband Delphi [8] para a elaboração colaborativa de artefatos de software. Essa técnica provê um meio de guiar um grupo de indivíduos instruídos a um consenso de opinião acerca de algum assunto [8]. Além disso, ColaboraODE procura registrar a linha de raciocínio (*rationale*) seguida.

Ainda no contexto do ambiente ODE, foi desenvolvida uma ferramenta de apoio à realização de estimativas, denominada EstimaODE [9]. EstimaODE apoia a realização de estimativas de tamanho e esforço, usando diferentes técnicas e permitindo usar dados históricos de projetos similares. Contudo, EstimaODE não apoiava a elaboração colaborativa de estimativas. Com o desenvolvimento da infraestrutura ColaboraODE, esse apoio passou a ser possível e, assim, EstimaODE foi integrada a essa infraestrutura, de modo a permitir a realização colaborativa de estimativas. Este artigo apresenta essa evolução de EstimaODE.

O artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 trata brevemente dos temas colaboração e estimativas; a seção 3 apresenta sucintamente o ambiente ODE, a sua infraestrutura de apoio à elaboração colaborativa de artefatos de software e a ferramenta EstimaODE; a seção 4 trata das novas funcionalidades providas para apoiar a elaboração colaborativa de estimativas e como o conhecimento envolvido nessa tarefa é parcialmente capturado; as seções 5 e 6 apresentam, respectivamente, trabalhos correlatos e as conclusões deste trabalho.

II. COLABORAÇÃO E ESTIMATIVA

Ellis et al. [10] definiram que, para colaborar, os membros de um grupo precisam se comunicar, coordenar seus trabalhos e cooperar. A partir dessa concepção, surgiu o modelo 3C (Coordenação, Cooperação e Comunicação) de colaboração. Segundo Fuks et al. [1], a comunicação envolve a troca de mensagens e a negociação de compromissos, quando informações são transmitidas através de um canal de percepção criado no espaço compartilhado onde ocorre a conversação. Para garantir o cumprimento desses compromissos e a realização do trabalho colaborativo, é necessária a coordenação das atividades. A coordenação envolve tanto ações necessárias para preparar a colaboração, normalmente concluídas antes do trabalho colaborativo se iniciar, quanto o gerenciamento das pessoas, atividades e recursos para lidar com conflitos e evitar a perda dos esforços. Por fim, a cooperação é a produção conjunta dos membros do grupo em um espaço compartilhado, gerando e manipulando objetos de cooperação na realização das tarefas.

Uma forma de garantir a “memória” do grupo nos projetos colaborativos é preservando, catalogando, categorizando e estruturando a documentação produzida pelos participantes [1].

Segundo Whitehead [5], a colaboração em Engenharia de Software ocorre ao longo de todo o ciclo de vida do desenvolvimento de software, abrangendo desde o estabelecimento do escopo do projeto e a definição de seu processo de software, até o seu encerramento, quando deve ser complementado o registro da memória do projeto para o aprendizado em projetos futuros. Para tal, engenheiros de software têm adotado uma ampla variedade de tecnologias de comunicação e colaboração, quase sempre de propósito geral, tais como correio eletrônico, listas de discussão, fóruns e vídeo-conferências. Tais tecnologias apoiam um amplo espectro de comunicação em linguagem natural, não estruturada, ainda que essas discussões digam respeito ao desenvolvimento de um sistema formal, um sistema de software.

Em contraste com a natureza não estruturada das discussões realizadas com o apoio de tecnologias de comunicação de propósito geral, grande parte da colaboração em Engenharia de Software é relativa a artefatos formais ou semiformais, tais como especificações de requisitos e documentos de estimativas. Assim, a colaboração em Engenharia de Software é baseada em artefatos, em que o foco de uma atividade é a produção, avaliação, entendimento ou correção de problemas em um artefato de software [5].

Tendo em vista o caráter centrado em artefato da colaboração em Engenharia de Software, diversas ferramentas orientadas a artefatos têm sido desenvolvidas para apoiar o trabalho colaborativo no desenvolvimento de software, tipicamente focando em um artefato ou atividade específica, tais como ferramentas colaborativas para o desenvolvimento de requisitos, para a elaboração de diagramas UML, para o registro e acompanhamento de erros, para a garantia da qualidade e para a gerência de projetos [5].

A elaboração de estimativas é uma dessas atividades que podem ser muito beneficiadas quando realizadas de forma colaborativa. Ela envolve a estimação de diversas grandezas, a saber tamanho, esforço, recursos, tempo e custo do projeto, sendo elas altamente interrelacionadas. Além disso, é uma atividade de conhecimento intenso e que requer experiência.

O tamanho do produto de software tem sido apontado como o ponto de partida para a realização de estimativas [2] [4]. Ao longo dos anos, pesquisas vêm sendo desenvolvidas para se determinar formas apropriadas de se medir essa grandeza. Existem várias abordagens para se estimar tamanho, sendo que algumas têm merecido bastante atenção da comunidade de Engenharia de Software, tais como a Análise de Pontos de Função (PFs) [14] e a Análise de Pontos de Caso de Uso (PCUs) [15]. Tomando por base estimativas de tamanho, é possível chegar a estimativas de esforço (p.ex., pessoas-hora, i.e., uma hora de trabalho de uma pessoa) e, a partir delas, fica mais fácil estimar recursos, tempo e custo. Assim, de maneira geral, a qualidade das estimativas de recursos, tempo e custos é fortemente influenciada pela qualidade das estimativas de tamanho e esforço.

Visando à realização de estimativas mais precisas, muitos estudos têm sido realizados, envolvendo modelos paramétricos, analogia de estimativas e julgamento de especialistas [3] [4]. A utilização de modelos paramétricos apresenta a vantagem de ser uma abordagem objetiva e passível de repetição. Porém, esses modelos não eliminam totalmente a subjetividade, uma vez que a estimação dos fatores envolvidos nas fórmulas utilizadas ainda é bastante subjetiva. As estimativas baseadas em analogias utilizam dados históricos de outros projetos para estimar o projeto corrente. As analogias são realizadas levando-se em consideração características comuns aos projetos e são utilizadas quando existe uma boa base de dados históricos de projetos anteriores. Por fim, muitas abordagens de estimação, sobretudo de esforço, se baseiam no julgamento de especialistas. Neste caso, a precisão da estimativa é fortemente dependente da competência, experiência e percepção de quem faz a estimativa. Em sua maneira mais simples, tal estimativa é um palpite sobre o esforço necessário para construir um sistema ou seus subsistemas [4].

Além disso, reconhece-se que algumas práticas devem ser empregadas para minimizar os problemas enfrentados na realização de estimativas, dentre elas [2] [3] [4]: (i) solicitar que os gerentes de projeto justifiquem e critiquem suas estimativas, (ii) utilizar dados históricos na geração das estimativas, (iii) obter e combinar estimativas de diferentes especialistas, utilizando diferentes abordagens. Neste contexto, a técnica Delphi [8] [4] é uma boa alternativa para a realização de estimativas. Ela foi desenvolvida originalmente como um meio de se fazer previsões sobre eventos futuros e mais recentemente passou a ser usada como um meio de se guiar um grupo de indivíduos instruídos a um consenso de opinião acerca de algum assunto. Segundo essa técnica, em uma primeira rodada, participantes são inquiridos a fazer uma avaliação individual acerca de uma questão. Os resultados dessa rodada são coletados, tabulados e retornados para cada participante para uma segunda rodada, durante a qual pede-se aos participantes que novamente avaliem a mesma questão, mas agora conhecendo a opinião dos demais. A segunda rodada geralmente resulta em algum grau de convergência das avaliações pelo grupo, apontando para uma região mediana. Outras rodadas são realizadas até que se atinja um grau de convergência satisfatório.

Uma variação da técnica Delphi proposta por Boehm, denominada Wideband Delphi, preconiza, ainda, a discussão em grupo entre as rodadas de avaliação, ampliando o caráter colaborativo da mesma [8]. Seguindo essa técnica na realização de estimativas, pede-se que especialistas inicialmente façam suas estimativas individuais, com base em suas experiências e recorrendo a quaisquer métodos que queiram. Em seguida, as estimativas são coletadas, tabuladas e apresentadas ao grupo. Cada especialista pode rever sua estimativa, caso deseje. O processo é repetido até que nenhum dos especialistas deseje rever sua estimativa. Algumas vezes, os especialistas discutem as estimativas antes que novas sejam feitas, enquanto em outras nenhuma discussão é permitida. Em uma outra variação dessa técnica,

as justificativas de cada especialista para suas estimativas são distribuídas anonimamente a todos os especialistas [4]. Ou seja, em última instância, essa técnica advoga a realização colaborativa de estimativas.

Com o objetivo de apoiar a realização colaborativa de estimativas no contexto do ambiente de desenvolvimento de software ODE, evoluiu-se a ferramenta EstimaODE [9] estendendo a infraestrutura de apoio à elaboração colaborativa de artefatos de software ColaboraODE [7]. Na seção que se segue, são brevemente apresentados o ambiente ODE, a infraestrutura ColaboraODE e a versão preliminar de EstimaODE.

III. COLABORAÇÃO E ESTIMATIVAS NO AMBIENTE ODE

ODE (*Ontology-based software Development Environment*) [6] é um Ambiente de Desenvolvimento de Software (ADS) centrado em processo, que vem sendo desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Software da Universidade Federal do Espírito Santo (LabES/UFES). ODE possui diversas ferramentas integradas e provê algumas infraestruturas que podem ser utilizadas por essas ferramentas no apoio a diferentes atividades, dentre elas a infraestrutura de gerência de conhecimento [11], a infraestrutura de caracterização de itens de software [9] e a infraestrutura de apoio à elaboração colaborativa de artefatos de software [7].

A infraestrutura de gerência de conhecimento de ODE [11] possui uma memória organizacional que permite trabalhar com itens de conhecimento formais, tais como artefatos, e itens de conhecimento informais, tais como lições aprendidas. Ela provê serviços para a captura e criação, recuperação e acesso, disseminação pró-ativa, uso e manutenção de itens de conhecimento.

Como uma questão fundamental para a gerência de conhecimento é a recuperação de itens de conhecimento relevantes para uma dada situação, foi desenvolvida uma infraestrutura de caracterização de itens de software [9], que provê uma estrutura flexível para caracterizar itens e calcular similaridade entre eles utilizando técnicas de raciocínio baseado em casos.

A infraestrutura de apoio à elaboração colaborativa de artefatos de software, ColaboraODE [7], provê funcionalidades gerais para apoiar uma abordagem baseada na técnica Wideband Delphi para a elaboração colaborativa de artefatos que envolve sete etapas, a saber: (i) identificação da necessidade de realizar uma atividade de forma colaborativa; (ii) planejamento inicial da reunião, incluindo, dentre outros, a definição do moderador e dos participantes da reunião; (iii) planejamento de rodada, na qual o moderador estabelece as datas de início e término de uma rodada de discussão e notifica os participantes da mesma; (iv) elaboração de propostas, quando os participantes elaboram suas propostas para o artefato em desenvolvimento, explicando os motivos que os levaram a tais propostas; (v) elaboração de proposta de consenso, em que o moderador, de posse das propostas dos participantes, elabora uma proposta consensual e a submete para apreciação dos participantes; (vi) discussão sobre a proposta de consenso, na qual os participantes emitem opiniões sobre

a proposta de consenso, justificando seus pontos de vista; e (vii) avaliação da proposta de consenso, quando, tomando por base as opiniões dos participantes, o moderador avalia se a proposta de consenso pode ser aprovada ou se uma nova rodada de discussões é necessária, retomando o processo a partir do passo (iii).

Algumas das funcionalidades de ColaboraODE, tipicamente aquelas diretamente envolvidas com a elaboração dos artefatos (passos iv e v), são abstratas e precisam ser materializadas para atividades específicas. As demais, dentre elas as funcionalidades para agendar e controlar reuniões, são providas direta e concretamente pela infraestrutura.

Por fim, EstimaODE é a ferramenta de apoio à realização de estimativas do ambiente ODE. Até sua versão anterior à apresentada neste artigo (descrita em [9]), EstimaODE fornecia apoio à: (i) realização de estimativas de tamanho utilizando os métodos da Análise de Pontos de Função e Análise de Pontos de Caso de Uso para o projeto como um todo ou para módulos selecionados; (ii) realização de estimativas de esforço com base em dados históricos, permitindo estimar o esforço (pessoa-hora) para o projeto como um todo ou aplicando a decomposição do processo em atividades e estimando cada atividade individualmente.

A versão apresentada em [9] foi utilizada por uma organização parceira e oportunidades de melhorias foram identificadas, dentre elas: (i) uma vez que a organização parceira tinha pouca experiência no uso de algumas das técnicas, havia certa dificuldade em aplicá-las com o apoio de EstimaODE, pois a ordem em que os passos deveriam ser realizados não estava explícita na interface da ferramenta, já que a mesma possuía um sistema de menus convencional que não mostrava explicitamente o processo a ser seguido; (ii) ainda que diferentes abordagens para estimativas fossem providas, não era possível registrar o valor final de uma estimativa, dita estimativa conciliatória, resultado do exame de valores obtidos pelo uso dessas diferentes abordagens; e (iii) a ferramenta não provia apoio à colaboração entre especialistas, de modo a permitir combinar estimativas de diferentes pessoas. Essa última oportunidade de melhoria foi considerada especialmente importante para os casos em que o gerente de projeto é pouco experiente ou para projetos de inovação, quando há poucos (ou nenhum) dados disponíveis.

Assim, visando tratar essas oportunidades, melhorias foram feitas em EstimaODE, sendo a primeira delas na interface da ferramenta, que passou a apresentar explicitamente o processo a ser seguido na realização de estimativas. Para tratar a questão de estimativas conciliatórias, foi adicionada uma funcionalidade na qual o gerente de projeto pode definir e registrar uma estimativa conciliatória. Por fim, o foco do trabalho passou para o apoio à elaboração colaborativa de estimativas, discutido na próxima seção.

IV. APOIO À ELABORAÇÃO COLABORATIVA DE ESTIMATIVAS

Para apoiar a elaboração colaborativa de estimativas, foi necessário integrar EstimaODE à infraestrutura

ColaboraODE. Conforme discutido anteriormente, ColaboraODE provê funcionalidades concretamente implementadas para apoiar a gerência de reuniões e rodadas. A Figura 1 mostra essas funcionalidades de ColaboraODE na forma de um diagrama de casos de uso.

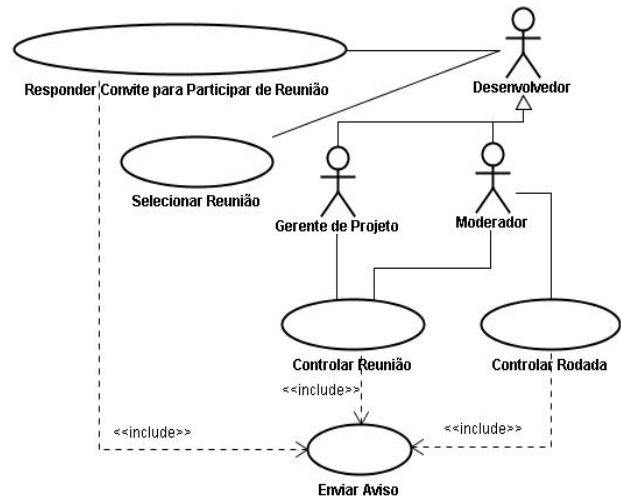


Figura 1 – Funcionalidades Gerenciais de ColaboraODE [7].

No caso de estimativas, inicialmente, o gerente de projeto deve convocar uma nova reunião de decisão em grupo para a elaboração de documento de estimativas no contexto do projeto que ele gerencia (caso de uso Controlar Reunião), informando a data prevista para o encerramento da reunião e o tipo de divulgação das propostas na reunião, que pode ser: aberta (os participantes terão acesso às propostas de todos os outros participantes, às propostas de consenso e ao relatório sumário das propostas) ou fechada (cada participante só terá acesso à sua proposta, às propostas de consenso e ao relatório sumário das propostas). Além disso, ele deve informar o escopo de análise da reunião (se o documento de estimativas sendo elaborado se refere, por exemplo, a um módulo ou projeto) e selecionar, dentre os recursos humanos da organização, ao menos dois participantes e um moderador a serem convidados. Finalmente, ele pode informar recomendações que considere importantes para os participantes e uma nova reunião é criada no contexto do projeto corrente. Avisos são enviados (caso de uso Enviar Avisos) para os participantes e para o moderador, convidando-os a participarem da reunião. A Figura 2 ilustra a criação de uma reunião de decisão em grupo para a elaboração colaborativa de um documento de estimativas.

Uma vez criada uma reunião, os participantes e o moderador convidados devem responder ao convite (caso de uso Responder Convite para Participar de Reunião). Quando o moderador e dois ou mais participantes tiverem aceitado o convite, a mesma pode ser iniciada. A partir de então, rodadas podem ser criadas (caso de uso Controlar Rodada) e o controle da reunião passa para o moderador, que é responsável por definir e coordenar as atividades e o trabalho na reunião.

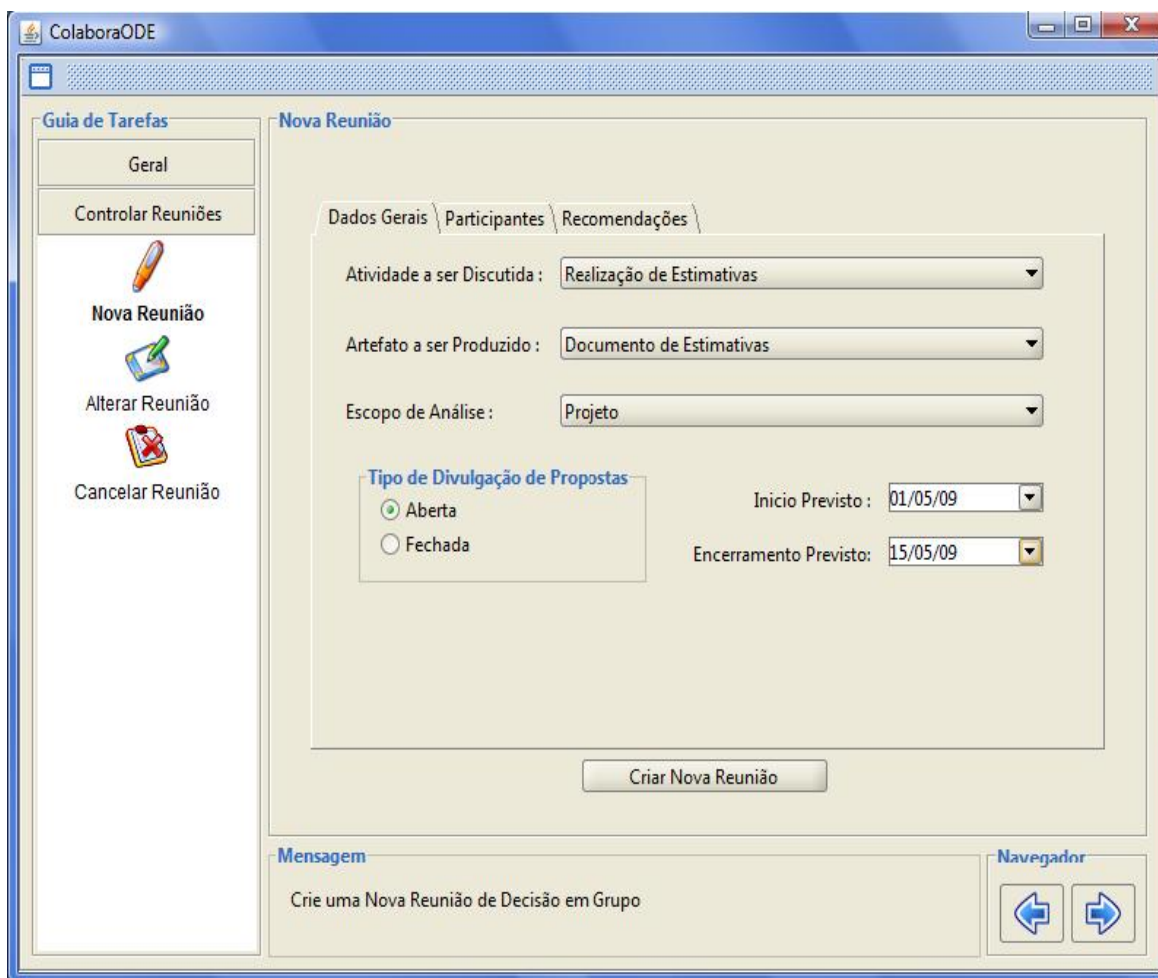


Figura 2 – Criando uma Reunião para a Elaboração de Estimativas

Na criação de uma nova rodada, o moderador deve informar a data prevista para o encerramento da mesma, a data prevista de encerramento da submissão de propostas dos participantes e a data prevista para avaliação da proposta de consenso, sendo que a data atual é registrada como data de início da rodada. Avisos são enviados notificando todos os participantes sobre o início da nova rodada. Ainda no contexto do caso de uso Controlar Rodada, o moderador pode definir e alterar os prazos de submissão de propostas e de avaliação da proposta de consenso pelos participantes, bem como o gerente de projeto pode alterar dados da reunião, tais como a lista de participantes, recomendações etc. [7].

Sempre que um desenvolvedor quiser realizar algum trabalho no contexto de uma reunião, seja como moderador, seja como participante, ele deve previamente selecionar a

reunião (caso de uso Selecionar Reunião). Uma vez selecionada a reunião, em função do papel por ele desempenhado (participante ou moderador), diferentes funcionalidades são disponibilizadas, como mostra a Figura 3. Neste contexto, funcionalidades de ColaboraODE têm de ser especializadas para o artefato em questão. Na Figura 3, os casos de uso especializados para a elaboração de estimativas estão destacados em cinza.

O caso de uso “Trabalhar Proposta” permite ao moderador e aos participantes elaborarem suas propostas. A Figura 4 mostra um fragmento do diagrama de classes mostrando a estrutura de uma proposta. Como mostra essa figura, uma proposta é elaborada por um recurso humano da organização e possui duas partes: um artefato que, no caso deste trabalho é um documento de estimativas; e uma análise de impacto.

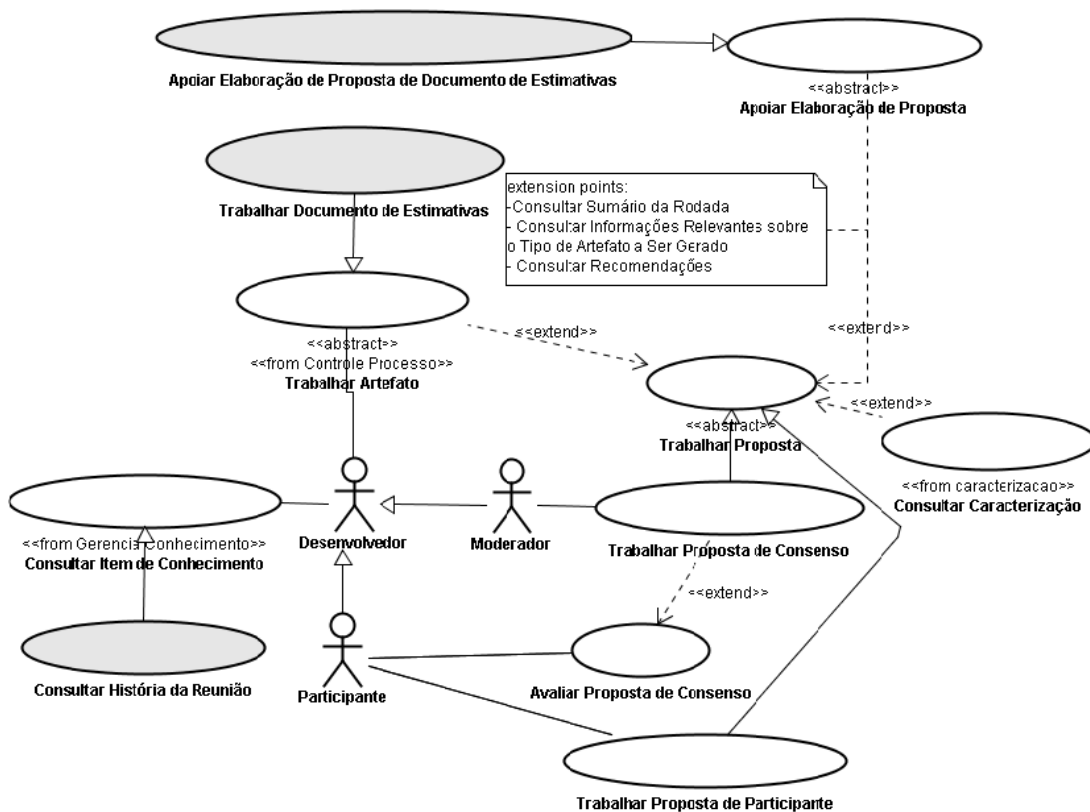


Figura 3 – Apoio à Elaboração Colaborativa de Documentos de Estimativa.

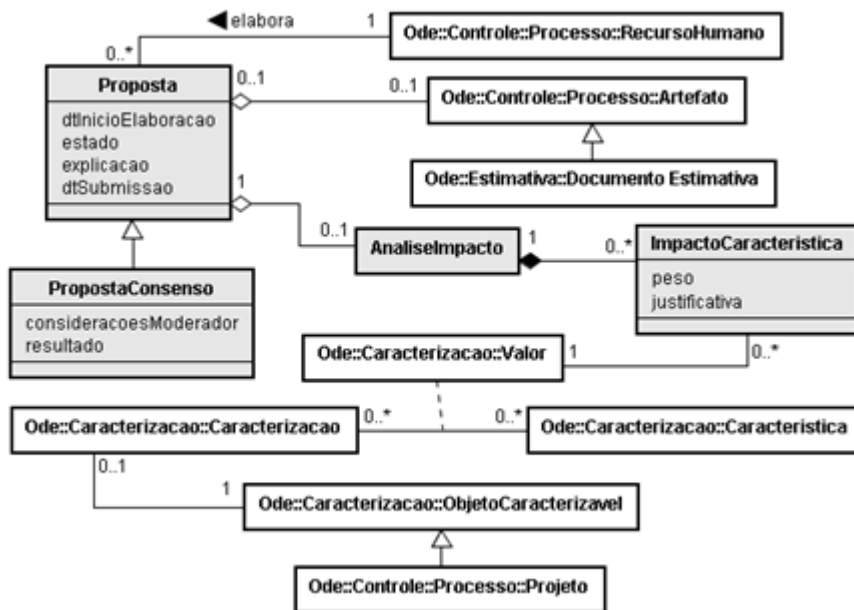


Figura 4 – Estrutura das Propostas de Documentos de Estimativas

Considerada?	Característica
<input checked="" type="checkbox"/>	Domínio do Problema
<input type="checkbox"/>	Experiencia da Equipe
<input type="checkbox"/>	Paradigma
<input checked="" type="checkbox"/>	Complexidade

Peso:

Justificativa:

Apenas um dos três Analistas conhece suficientemente o domínio de Siderurgia

Salvar

Consultar Caracterização

Figura 5 – *Trabalhar Proposta*: Analisar Impacto das Características do Escopo sobre a Proposta.

A parte da proposta que diz respeito à análise de impacto trata de aspectos relacionados às características que o participante considerou relevantes na elaboração de sua proposta e de seu artefato. Ela é elaborada utilizando-se a infraestrutura de caracterização de itens de software de ODE [9]. Por exemplo, ao elaborar um Documento de Estimativas, um participante pode indicar, dentre outros, em que grau o tamanho e a experiência da equipe do projeto influenciaram sua proposta. Para cada característica considerada, o participante / moderador indica o nível de impacto que seu valor teve sobre a sua proposta (um valor entre zero e 10), além de prover uma justificativa para tal consideração, como ilustra a Figura 5. Dessa forma, captura-se, pelo menos parcialmente, o raciocínio (*rationale*) que o participante teve durante a elaboração de sua proposta.

Já a parte relativa à elaboração do documento de estimativas é feita realizando o caso de uso “Trabalhar Documento de Estimativas”, o qual especializa o caso de uso abstrato “Trabalhar Artefato”, fazendo uma chamada à ferramenta EstimaODE. Assim, a criação, a edição e a

consulta de documentos de estimativas são feitas usando essa ferramenta. A Figura 6 mostra o uso de EstimaODE em um contexto de estimativa de tamanho usando o método de Análise de Pontos de Casos de Uso.

Ao terminar a elaboração da proposta, caso o participante não tenha conseguido externalizar de maneira suficiente seu raciocínio através da análise de impacto, ele tem a possibilidade de explicar textualmente sua proposta e logo após, opcionalmente, submetê-la realizando o fluxo de eventos “Submeter Proposta” deste mesmo caso de uso.

O caso de uso “Apoiar a Elaboração de Proposta de Documento de Estimativas” especializa o caso de uso abstrato “Apoiar a Elaboração de Proposta”, para que o ponto de extensão abstrato “Consultar Informações do Projeto Relevantes para o Tipo de Artefato a ser Elaborado” seja definido, provendo informações úteis no contexto da elaboração estimativas. Essas informações podem ser consultadas no momento em que a proposta é elaborada.

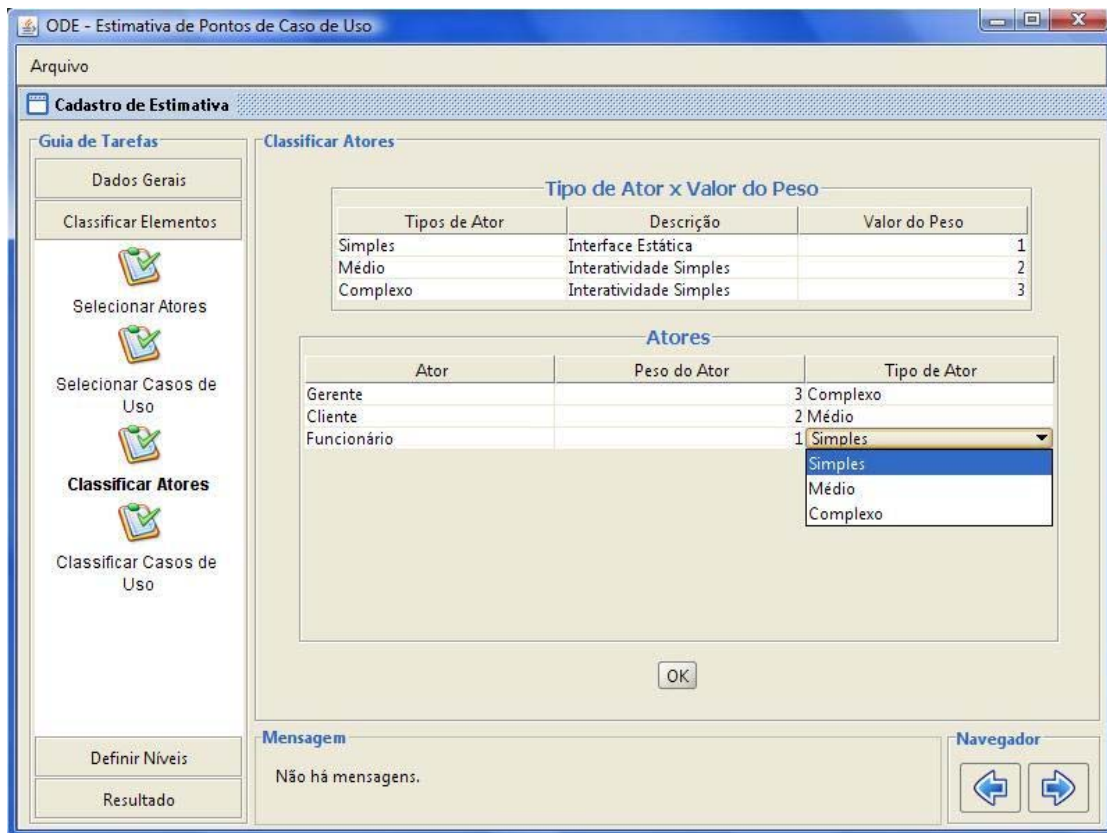


Figura 6 – Edição de uma Estimativa de Tamanho por Pontos de Caso de Uso

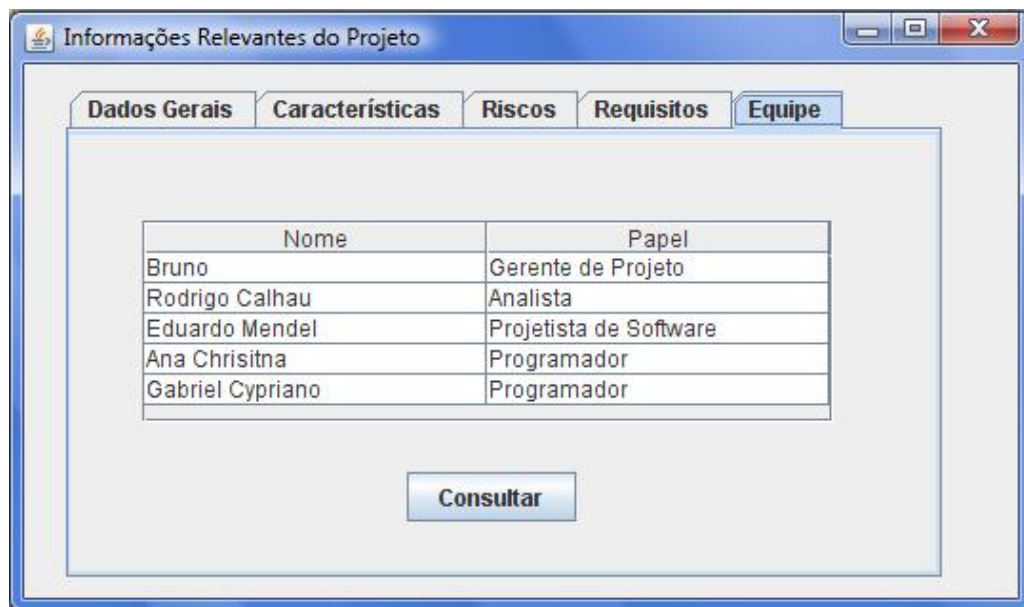


Figura 7 – Informações Relevantes do Projeto para a Realização de Estimativas.

Tendo em vista que atualmente EstimaODE apoia a realização de estimativas de tamanho e esforço, em “Consultar Informações do Projeto Relevantes para o Tipo de Artefato a ser Elaborado”, foram consideradas relevantes as seguintes informações do projeto: (i) dados gerais, dentre eles o modelo de ciclo de vida adotado; (ii) dados da caracterização, tais como o paradigma de desenvolvimento adotado, o tipo de sistema a ser desenvolvido e o domínio da aplicação; (iii) riscos identificados no projeto (tais como indisponibilidade do usuário chave, volatilidade dos requisitos), incluindo suas avaliações de impacto (caso o risco venha a ocorrer) e probabilidade dele se concretizar no projeto; (iv) requisitos funcionais e não funcionais; e (v) a equipe do projeto, podendo ser consultadas as competências (por exemplo, qual o grau de conhecimento em linguagem JAVA, UML, etc.) e experiência de cada um de seus integrantes. Vale destacar que, para apresentar os riscos e os requisitos do projeto, utilizam-se funcionalidades das respectivas ferramentas do ambiente ODE que tratam da Gerência de Riscos e da Gerência de Requisitos. A Figura 7 ilustra essa funcionalidade.

O moderador, de posse das diversas visões dos participantes, das alternativas propostas e justificativas apresentadas para fundamentar cada ponto de vista, elabora uma proposta de consenso (caso de uso “Trabalhar Proposta de Consenso”). Em essência, essa funcionalidade é igual à elaboração de propostas de participantes, com apenas

pequenas distinções. Uma vez submetida a proposta de consenso, os participantes voltam à cena, agora para avaliar, tecer comentários sobre, discutir e votar se essa proposta deve ser aceita ou rejeitada (caso de uso “Avaliar Proposta de Consenso”).

Além da consulta a informações relevantes do projeto, ainda no contexto do caso de uso “Trabalhar Proposta” é possível consultar informações sobre uma rodada, funcionalidade ilustrada na Figura 8, que provê diversas informações úteis acerca de uma rodada. Na aba “Sumário”, há um relatório sumário da rodada, que, no caso de documentos de estimativas, contém as seguintes informações: valores mínimo, médio e máximo das estimativas de tamanho e esforço, por unidade de medida (por exemplo, Pontos de Função ou Pontos de Caso de Uso para tamanho), e os métodos e técnicas utilizados, indicando o número de participantes que usaram os mesmos. Na aba “Participações”, há uma listagem dos participantes e suas participações na rodada atual, com informações sobre suas propostas e votos dados por eles para a proposta de consenso, permitindo, ainda, consultar as propostas por eles submetidas e avaliações, incluindo suas justificativas. Finalmente, na aba “Planejamento e Execução”, são mostradas as datas previstas e efetivas de cada uma das fases da rodada, para o participante obter informações acerca dos prazos para o cumprimento das atividades programadas pelo moderador.

The screenshot shows a window titled "Consultar Rodada" with three tabs: "Sumário", "Participações", and "Planejamento e Execução". The "Sumário" tab is active, displaying two tables of estimation data.

Estimativa de Tamanho

Método de Estimativa	Min	Média	Máx	Num. P...
Pontos de Função	80	84	90	3
Pontos de Caso de Uso	70	75	80	2

Estimativa de Esforço

Método de Estimativa	Min	Média	Máx	Núm. P...
Dados Históricos (hh)	350	385	420	2

At the bottom of the window, there is a button labeled "Consultar Resultado da Rodada".

Figura 8 – Relatório Sumário das Estimativas da Rodada.

Concluída a avaliação dos participantes, o moderador deve definir o rumo da reunião, avaliando se a proposta de consenso deve ser aprovada ou se uma nova rodada de discussões é necessária.

Uma importante parte da documentação do projeto de software é registrar o raciocínio por trás das principais decisões acerca do artefato elaborado. Com a finalidade de tentar traçar e estruturar o raciocínio seguido pelo conjunto de participantes desde o início da atividade até a geração do artefato final, quando a reunião é encerrada, uma história da reunião é registrada. Histórias de reunião são consideradas itens de conhecimento da Gerência de Conhecimento de ODE e podem ser recuperadas em outras ocasiões, favorecendo o aprendizado no próprio projeto e facilitando a decisão sobre reusar um artefato em projetos futuros.

Pelo caso de uso Consultar História de Reunião podem ser visualizadas informações como a atividade, o tipo de artefato que foi elaborado, as datas de início e fim previstos e efetivos da reunião, o número de rodadas realizadas e uma lista permitindo acesso às rodadas. De cada rodada, são apresentados de maneira indexada o Relatório Sumário da Rodada, as propostas submetidas por cada participante e a opinião de cada participante sobre a proposta de consenso submetida na rodada, a proposta de consenso submetida na rodada e a decisão tomada pelo moderador (rejeitar ou aceitar a proposta de consenso), bem como suas considerações para tal decisão. Vale ressaltar que é possível consultar diretamente o resultado da reunião (artefato consensual da reunião ou, se não foi possível chegar a um consenso, sua devida justificativa).

V. TRABALHOS CORRELATOS

Dada a importância das estimativas para o sucesso de projetos de software, atualmente há um conjunto relativamente grande de ferramentas de apoio a essa atividade. Pressman [2] cita um conjunto de ferramentas representativas, incluindo *Costar*, que utiliza o modelo COCOMO II [2] [4] para o desenvolvimento de estimativas; *Cost Xpert*, que integra múltiplos modelos de estimação com uma base de dados histórica de projetos; e *Knowledge Plan*, que utiliza pontos de função como o condutor primário para um pacote completo de estimativas, dentre outras.

*Estimator Pal*¹, por exemplo, é uma ferramenta que apoia a realização de estimativas de tamanho, esforço, custo e cronograma, usando diversas técnicas, dentre elas Pontos de Função, Pontos de Casos de Uso, Estimação Baseada em Tarefas e COCOMO Intermediário.

Já *20s Reference Estimator*² faz uso de dados históricos de projetos anteriores para apoiar a realização de estimativas de tempo. A ferramenta *Estimate Easy UC*³, por sua vez, apoia a análise de pontos de casos de uso.

RTDWD [12], é uma ferramenta de apoio à elaboração de estimativas para projetos ágeis, fazendo também uso da

técnica Delphi, compartilhando os mesmos conceitos de rodadas (iterações), moderador e participantes. As iterações podem ser executados de forma síncrona ou assíncrona, pois seus dados são armazenados. Uma diferença se comparada à ferramenta apresentada neste trabalho é que existe um terceiro tipo de elemento na reunião, um usuário genérico (cliente ou observador), podendo ele acompanhar ou até participar de forma não invasiva, através de um chat.

Obviamente, EstimaODE ainda tem muito a ser melhorada. Contrastando com outras ferramentas existentes, o apoio oferecido em termos de amplitude e de técnicas é ainda limitado. EstimaODE não oferece apoio à estimação de tempo e custos, nem apoia o uso de técnicas bastante difundidas como o COCOMO. Contudo, é uma ferramenta que apresenta características inovadoras como o apoio à realização colaborativa de estimativas e o registro da linha de raciocínio seguida para se chegar a um documento de estimativa de consenso.

VI. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Estimar um projeto de software não é uma tarefa simples. Dentre as características desejáveis em um bom gerente de projetos de software para fazer estimativas, merece destaque a experiência. Porém, para se adquirir experiência em gerência de projetos não basta participar de treinamentos e estudos sobre a área. A maior gama de experiências em gerência é acumulada pelo contato direto com as atividades de gerência. Assim, é importante fornecer meios para que um gerente de projetos não fique limitado às suas próprias experiências. No contexto deste trabalho, explorou-se o apoio à elaboração colaborativa de estimativas como forma de ampliar as possibilidades de ganho de experiências.

Jørgensen [3] indica algumas diretrizes para aperfeiçoar a realização de estimativas, dentre elas: (a) solicitar que os gerentes de projeto justifiquem e critiquem suas estimativas; (b) usar dados documentados de projetos anteriores; (c) encontrar especialistas que conheçam bem a tarefa a ser estimada (que tenham experiências anteriores em situações similares à atual) e que tenham bons registros de estimativas; e (d) obter e combinar estimativas de diferentes especialistas, utilizando diferentes abordagens.

Analisando-se à luz dessas diretrizes, diversos benefícios podem ser obtidos com a integração de EstimaODE a ColaboraODE e o consequente apoio à elaboração colaborativa de documentos de estimativas.

Em relação ao item (a), a elaboração colaborativa de estimativas propicia aprendizado, tendo em vista que os participantes argumentam, justificam e reveem suas propostas, buscando chegar a um consenso. Isso é favorecido, por exemplo, pelo fato dos participantes elaborarem como parte de suas propostas uma análise crítica, que trata de aspectos relacionados às características que o participante considerou relevantes na elaboração de sua proposta e de seu artefato.

Submetida uma proposta de consenso, os participantes podem avaliar, tecer comentários sobre, discutir e votar se essa proposta deve ser aceita ou rejeitada. Isso permite a captura de parte do raciocínio (*rationale*) que levou o participante a decidir por aquela proposta e se direciona o

¹ <http://www.effortestimator.com/>

² http://s.com/products.html#prod_peh

³ <http://www.duversa.com/>

juízo de uma forma mais objetiva. Usando as funcionalidades de consulta para consultar reuniões bem como suas histórias, ocorridas em outros projetos, sobretudo os similares, é possível obter as principais informações de uma reunião e, portanto, considerar a diretriz (b).

Uma vez que EstimaODE permite a aplicação de diferentes abordagens de estimativa e ColaboraODE a elaboração de estimativas por diferentes especialistas, quando combinadas, essas ferramentas contemplam grandemente a diretriz (d), que sugere obter e combinar estimativas de diferentes especialistas, utilizando diferentes abordagens. Em especial, a consulta a rodadas permite que os participantes tenham uma visão geral do andamento da reunião e das visões dos outros participantes (bem como dos métodos utilizados para a estimativa sugerida, através da consulta ao relatório sumário da rodada), permitindo consultar as propostas e avaliações submetidas. Isso fornece subsídio para que eles possam, na próxima rodada, consultar essas propostas anteriores, sendo possível importá-las, e dessa forma, combinar seu raciocínio com o de outros participantes.

Como perspectiva futura pretende-se criar um canal de comunicação para que os participantes possam trocar informações no decorrer da elaboração das propostas, como um fórum ou lista de discussões. Além disso, dado o contexto de uma reunião, pretende-se prover disseminação proativa de histórias de reunião levando em consideração critérios de similaridade dos artefatos.

Por outro lado, no momento de escolha dos participantes da reunião, encontrar especialistas que conheçam bem a tarefa a ser realizada na reunião (olhando de um prisma mais geral que apenas o cenário de uma elaboração de estimativas) é de grande importância e o serviço de Páginas Amarelas [13] disponível no ambiente ODE pode ser incorporado para auxiliar o gerente de projetos a encontrar dentre os desenvolvedores, os que melhor atendem às demandas da atividade a ser executada (habilidades, conhecimento, experiência).

Por fim, a nova versão de EstimaODE está integrada à nova versão do ambiente ODE, a ser disponibilizada para organizações parceiras em breve e, com a sua efetiva utilização, espera-se poder avaliar os reais benefícios obtidos e dificuldades encontradas, de modo a descobrir novas oportunidades de melhoria a serem tratadas em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Fuks, H., Raposo, A.B., Gerosa, M.A. (2002), “Engenharia de Groupware: Desenvolvimento de Aplicações Colaborativas”, XXI Jornada de Atualização em Informática, Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, vol. 2, pp. 89-128.
- [2] Pressman, R. S. (2006), Engenharia de Software, Mc Graw Hill, 6ª edição.
- [3] Jørgensen, M. (2004), “A Review of Studies on Expert Estimation of Software Development Effort”, Journal of Systems and Software, 70(1-2), pp. 37-60.
- [4] Pfleeger, S.L. (2004) Engenharia de Software: Teoria e Prática, Prentice Hall, 2ª ed.
- [5] Whitehead, J. (2007) “Collaboration in Software Engineering: A Roadmap”, Future of Software Engineering – FOSE’07, IEEE Computer Society, p. 214-225.
- [6] Falbo, R. A., Natali, A. C. C., Mian, P.G., Bertollo, G., Ruy, F.B. (2003) “ODE: Ontology-based software Development Environment”, In: Memórias de IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, p. 1124-1135, La Plata, Argentina.
- [7] Falbo, R.A., Machado, B.N., Carvalho, V.A. (2008) “Uma Infra-estrutura para Apoiar a Elaboração Colaborativa de Artefatos de Software”. V Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, Vila Velha, Brasil, p. 158-168.
- [8] Boehm, B. W., Abts, C., Chulani, S. (2000a) “Software Development Cost Estimation Approaches – A Survey”, Annals of Software Engineering, vol. 10, pp. 177-205.
- [9] Carvalho, V.A., Falbo, R.A., Arantes, L.O. (2006) “EstimaODE: Apoio a Estimativas de Tamanho e Esforço no Ambiente de Desenvolvimento de Software ODE”, V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, SBQS’2006, Vitória – ES, p. 12-26.
- [10] Ellis, C.A., Gibbs, S.J., Rein, G.L. (1991) “Groupware - Some Issues and Experiences”, Communications of the ACM, 34, (1), 38-58.
- [11] Falbo, R. A., Arantes, D.O., Natali, A.C.C. (2004) “Integrating Knowledge Management and Groupware in a Software Development Environment”. In: 5th International Conference on Practical Aspects of Knowledge Management - PAKM’2004, Vienna, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Vol. 3336, pp. 94-105.
- [12] Aiello, G., Alessi, M., Cossentino, M., Urso, A., Vella, G. RTDWD: Real-Time Distributed Wideband-Delphi for user stories estimation. Proc. of RISE 2006 International Workshop on Rapid Integration of Software Engineering techniques. Geneve, Switzerland. September, 2006.
- [13] Pianissolla, T.L., “Uso de Serviços Semânticos para Apoiar a Identificação de Recursos Humanos Baseada em Competências”, Projeto de Graduação, Curso de Ciência da Computação, UFES, fevereiro, 2008.
- [14] Vazquez, C.E., Simões, G.S., Albert, R.M. *Análise de Pontos de Função: Medição, Estimativas e Gerenciamento de Projetos de Software*, Editora Érica, 3ª edição, 2005.
- [15] Schneider, G. and Winters, J. P., *Applying Use Cases: A Practical Guide*, 2nd edition, Addison-Wesley, 2001