
Cenários no projeto de ambientes colaborativos síncronos de aprendizagem

Autores:

- | | |
|------------------------------------|------------------|
| 1. Enoque Calvino Melo Alves | ecma@cin.ufpe.br |
| 2. Socorro Vânia Lourenço Alves | svla@cin.ufpe.br |
| 3. Taciana Pontual da Rocha Falcão | tprf@cin.ufpe.br |
| 4. Alex Sandro Gomes | asg@cin.ufpe.br |

Grupo de Ciências Cognitivas e Tecnologia Educacional (CCTE)
Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Caixa Postal 7851 – 50.732-970 – Recife – PE – Brasil

Responsável:

Enoque Calvino Melo Alves
Rua Múcio Uchoa Cavalcanti, 470 Bloco A APT 301
Engenho do Meio – Recife-PE CEP: 50730-670
(081) 3272-8285/9926-0732
ecma@cin.ufpe.br

***Abstract.** This article presents a case of the scenario analysis methodology applied to the synchronous collaborative learning system development. The use of this methodology allows requirements elicitation and problems identification and improves communication among professionals often involved in the development of this type of system.*

***Keywords:** Scenarios, groupware, requirements elicitation.*

***Resumo.** Este artigo apresenta um estudo de caso da aplicação da metodologia de análise de cenários ao desenvolvimento de sistemas colaborativos síncronos de aprendizagem. O uso desta metodologia pode ajudar no levantamento de requisitos, na identificação de problemas e na comunicação entre os diversos profissionais frequentemente envolvidos no desenvolvimento deste tipo de sistema.*

***Palavras Chaves:** Cenários, groupware, especificação de requisitos.*

Cenários no projeto de ambientes colaborativos síncronos de aprendizagem

Enoque Calvino M. Alves, Socorro Vânia L. Alves,
Taciana Pontual Falcão, Alex Sandro Gomes

Grupo de Ciências Cognitivas e Tecnologia Educacional (CCTE)
Centro de Informática (UFPE) - Caixa Postal 7851 – Recife – PE – Brasil

{ecma, svla, tprf, asg}@cin.ufpe.br

Abstract. *This article presents a case of the scenario analysis methodology applied to the synchronous collaborative learning system development. The use of this methodology allows requirements elicitation and problems identification and improves communication among professionals often involved in the development of this type of system.*

Keywords: *Scenarios, groupware, requirements elicitation.*

Resumo. *Este artigo apresenta um estudo de caso da aplicação da metodologia de análise de cenários ao desenvolvimento de sistemas colaborativos síncronos de aprendizagem. O uso desta metodologia pode ajudar no levantamento de requisitos, na identificação de problemas e na comunicação entre os diversos profissionais frequentemente envolvidos no desenvolvimento deste tipo de sistema.*

Palavras Chaves: *Cenários, groupware, especificação de requisitos.*

1. Introdução

Ambientes colaborativos de aprendizagem são desenvolvidos especialmente para apoiar tarefas de ensino e aprendizagem em grupo [Lipponen 2002]. Em particular, ambiente colaborativo síncrono de aprendizagem, também chamado de *groupware* educacional, é um ambiente virtual que permite estudantes geograficamente dispersos, conectados via rede de computadores, colaborar em tempo real através de um espaço de trabalho compartilhado (*shared workspace*) [Gutwin et al. 1995].

Estes sistemas facilitam a comunicação em tempo real, possibilitando que estudantes remotamente distribuídos trabalhem juntos, ao mesmo tempo, para resolver problemas, compartilhar informações, tomar decisões, trocar idéias e experiências. Nestes sistemas a atividade em grupo é um momento de total integração, onde cada estudante auxilia na construção do aprendizado de todos os seus colegas.

Plattus é uma plataforma de *groupware* educacional que visa oferecer suporte à construção de ferramentas de apoio a atividades colaborativas em ambientes virtuais de ensino. O componente fornece a infra-estrutura de comunicação e coordenação da atividade de grupo [Alves, Gomes e Braga 2004].

Baseada nesta plataforma foi desenvolvida uma ferramenta síncrona chamada Gérard [Alves, Gomes e Braga 2004], que permite aos alunos interagirem na resolução de problemas básicos no campo conceitual das estruturas aditivas, manipulando

diagramas padrões, definidos por Vergnaud [Vergnaud 1997], como representação dos problemas propostos.

Neste artigo apresentamos um estudo de caso da aplicação da metodologia de análise de cenários para elicitación de requisitos de ambientes colaborativos síncronos de aprendizagem.

No caso de uso utilizamos cenários para ilustrar a interação síncrona entre usuários mediada pela ferramenta Gérard, com o objetivo de levantar requisitos que devem ser embutidos dentro da plataforma de *groupware* Plattus, e que apoiarão a construção de novas ferramentas colaborativas.

A próxima seção discursa sobre a metodologia de análise de cenários. Na seção 3 apresentamos a proposta de uso de cenários aplicada no desenvolvimento deste trabalho. A seguir descrevemos os resultados obtidos com a aplicação desta técnica, e os requisitos derivados dessa iteração. Finalmente, apresentamos as conclusões e trabalhos futuros.

2. Metodologia de análise de cenários

A equipe envolvida no desenvolvimento de *software* educativo é freqüentemente multidisciplinar, podendo ser formada por uma gama variada de profissionais como programadores, professores, pedagogos, designers, psicólogos, entre outros.

Os cenários podem ajudar os profissionais a conhecer os resultados e identificar problemas, antes de tentar especificar os resultados. Eles tornam os requisitos mais concretos e estimulam o pensamento e as idéias. Segundo Carroll (2000), os cenários destacam os objetivos sugeridos pela aparência e comportamento do sistema, o que as pessoas tentam fazer com o sistema, quais procedimentos são ou não adotados, quais são executados com sucesso ou com erro, e que interpretações as pessoas fazem dos resultados.

A análise de cenários é uma metodologia que colabora para elicitación de requisitos de um sistema. A partir de trabalho de campo (etnografia, entrevistas com os usuários, etc.), pode-se tanto montar cenários que retratem a prática humana situada como ela ocorre no presente, quanto criar cenários futuros nos quais a inovação já esteja inserida.

Cenários têm elementos característicos [Carroll 2000] - são eles: o ambiente (basicamente, uma descrição de onde o episódio se desenrola), os atores (pessoas que participam do episódio) e o roteiro (a seqüência de ações e eventos). Os roteiros podem ser apresentados em diversos formatos, desde textos livres até *storyboard* e vídeos. Roteiros também podem ser apresentados de forma caricaturada, levando aos extremos o desenrolar das atividades dos usuários e assim explicitando os prós e contras do uso do artefato.

O uso de cenários caricaturados ("*plus and minus scenarios*", [Bødker 2000]) ajuda a capturar melhor as vantagens e problemas do sistema proposto. Cenários positivos destacam todas as benesses da tecnologia em questão, levando o leitor mais otimista a parar e questionar. Já cenários negativos enfatizam as situações indesejáveis e os possíveis problemas. Desta forma é fácil pensar sobre toda sorte de demandas para a futura aplicação.

3. Proposta

Neste trabalho analisamos como requisitos podem ser levantados a partir da metodologia de análise de cenários, e mais especificamente como os cenários caricaturados podem ajudar a refinar nossa visão inicial do sistema, destacando os pontos positivos e negativos de nossa solução.

O cenário aborda a colaboração entre alunos para realização de tarefa compartilhada apoiada por uma ferramenta síncrona colaborativa construída sobre nossa plataforma de *groupware*. Usamos cenários para ilustrar um conjunto de objetivos de alto nível, que fazem sentido para o usuário, através da manipulação da interface da ferramenta, mas que nos ajudaram a levantar requisitos que devem ser embutidos dentro da plataforma de *groupware*, e que apoiarão a construção de novas ferramentas colaborativas.

A análise dos cenários teve como objetivo a identificação dos problemas e as necessidades dos usuários em relação aos serviços de grupo oferecidos pela plataforma Plattus. É evidente que muitos destes serviços necessitam de correspondentes na interface da ferramenta Gérard, e obviamente alguns requisitos de interface foram levantados.

4. Resultados

A história contada no cenário abaixo é fictícia, mas foi baseada em trabalho de campo realizado por Vânia Alves [Alves 2005], no qual a autora observou vários usuários no uso da ferramenta Gérard. O cenário descreve o uso da ferramenta Gérard por dois alunos hipotéticos de pedagogia que procuram o professor para tirar dúvidas sobre a aula de estruturas aditivas. A tarefa proposta pelo professor prevê a resolução de várias situações-problema, mas somente a interação dos alunos para solução do primeiro problema é apresentada.

4.1. Cenário: Alunos resolvem exercício colaborativamente

Atores: Os Alunos Leandra e Matheus, e o professor.

Problema: Joana tinha algumas revistas. Seu tio chegou de viagem e lhe trouxe de presente para sua coleção 24 revistas. Joana tem agora 78 revistas. Quantas ela tinha antes?

Ambiente: Matheus e Leandra estão em um laboratório que tem 12 computadores dispostos em uma grande bancada que atravessa a sala em quase toda sua extensão. Os computadores na bancada estão voltados em direções opostas permitindo um melhor aproveitamento do espaço do ambiente. Todos os computadores estão ligados a uma rede local, que permite também acesso à Internet.

Roteiro Positivo: Antes do início da atividade o professor apresentou aos alunos instruções de como utilizar o sistema. Ambos acharam de fácil assimilação, pois já estavam acostumados a usar outras ferramentas com funcionalidade equivalentes. Tanto Leandra como Matheus estavam ansiosos para utilizar a ferramenta.

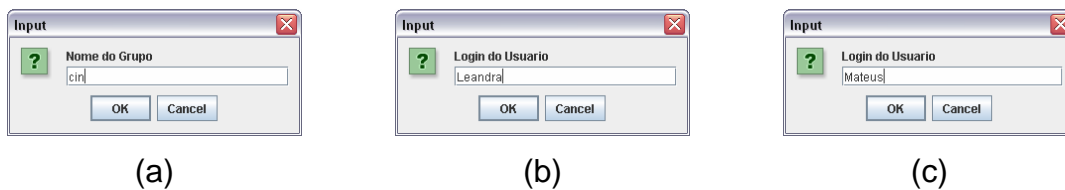


Figura 1. Telas de escolha do grupo e login.

Na Figura 1: Mateus e Leandra iniciam a atividade executando a ferramenta através de um atalho na área de trabalho. Inicialmente eles escolhem o grupo ao qual conectar. Eles sabem que devem escolher o mesmo grupo e previamente tinham acordado que se conectariam ao grupo “cin”. Imediatamente após a escolha do grupo eles escolhem um apelido (*login*) com o qual serão referenciados no ambiente virtual.

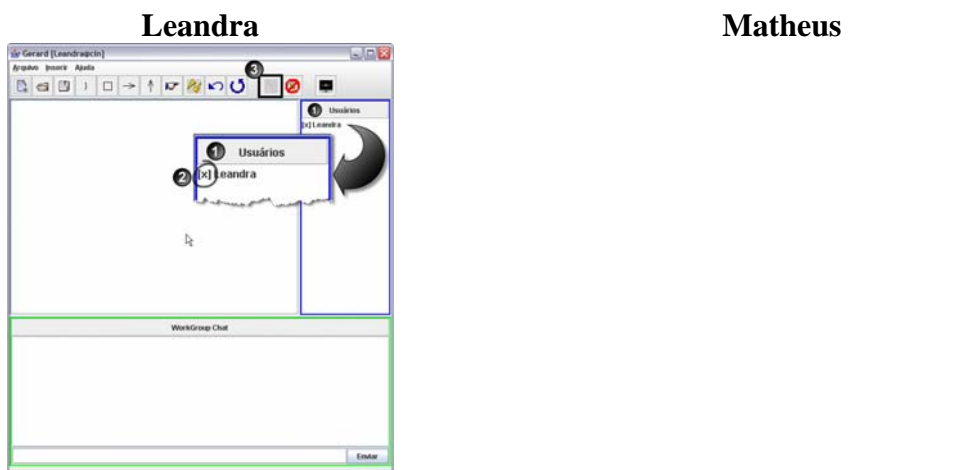


Figura 2. Leandra entra no ambiente.

Na Figura 2: Leandra é a primeira a entrar no ambiente, ela percebe isto, pois é a única que figura na lista de usuários¹. Ela lembra da instrução do professor, e reconhece que o indicador [x] na frente de seu nome representa que ela tem o controle da ferramenta². Ela também percebe que todos os botões da barra de ferramentas estão habilitados, com exceção de um, que serve para solicitar o controle da ferramenta³.

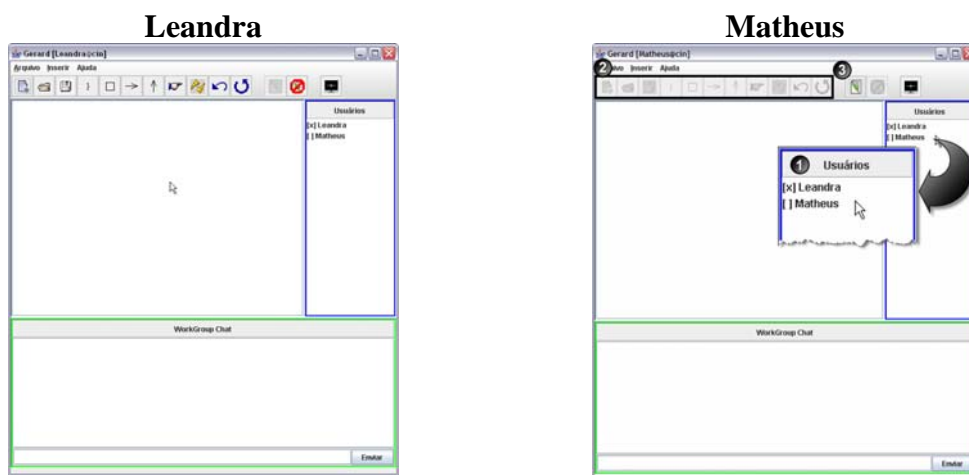


Figura 3. Mateus entra no ambiente.

Na Figura 3: Matheus entra logo em seguida, ele vê através da lista de usuários que Leandra já se encontra no ambiente¹. Ele já esperava que Leandra tivesse o controle da ferramenta, pois lembra que o professor explicou que o primeiro a entrar no ambiente recebe automaticamente controle. Ele também não se assusta por ter quase todos os botões da ferramenta desabilitados², com exceção de um que serve para solicitar o controle da ferramenta³, porque sabe que somente quem tem o controle da ferramenta é que pode manipular a área de trabalho compartilhada.



Figura 4. Leandra desenha o diagrama no ambiente.

Na Figura 4: Leandra resolve convidar Matheus para ler o primeiro problema¹. Ele concorda², e após alguns minutos, que cada um reservou para ler atentamente o problema, Matheus indaga Leandra sobre o que ela achou da questão³. Leandra acha que melhor do que expressar-se através do *chat* seria desenhar o diagrama⁴. Matheus concorda, e prontamente, Leandra começa a desenhar⁵.

Matheus assiste sua colega desenhar o diagrama, que representa a situação-problema, no ambiente compartilhado⁶. Enquanto ela desenha, ele concorda com o diagrama, e vai acompanhando o desenrolar da tarefa concordando com cada passo realizado por sua colega.



Figura 5. Leandra conclui o diagrama

Na Figura 5: Leandra termina de desenhar o diagrama, e Matheus ao vê que a colega terminou de desenhar faz comentários através do *chat* para que ela perceba que ele está totalmente de acordo¹. Ele também infere a solução do problema e apresenta para ela através do *chat*². Leandra pega o resultado oferecido pelo colega e completa o diagrama³, para demonstrar que concorda com a resposta dele. Matheus percebe que Leandra concorda quando a vê editar o diagrama para colocar a resposta sugerida por ele⁴.

Para completar a tarefa Leandra deixa explícito no *chat* que concorda com o colega, e o convida para passar para o próximo problema. Matheus ressalta que pretende ter o controle da ferramenta para resolver o próximo problema. E Então, ele solicita o controle através da ferramenta.

Quando Leandra recebe a mensagem do seu colega, ela já havia percebido na lista de usuário o indicador [r] na frente do nome de Matheus, que indica que o colega solicitou o controle da ferramenta. Então Leandra passa o controle ao colega.

Roteiro Negativo: Matheus e Leandra iniciam a atividade executando a ferramenta através de um atalho na área de trabalho. Inicialmente eles escolhem o grupo ao qual conectar. Leandra escolhe o grupo “cin”, conforme sugerido pelo professor, mas Matheus não lembra muito bem da instrução do professor e escolhe como nome do grupo “ufpe” [RQ01]. Ele gostaria de saber se Leandra já está neste grupo, para ter certeza de que está fazendo a escolha certa [RQ02]. Imediatamente após a escolha do grupo eles escolhem um apelido (*login*) com o qual serão referenciados no ambiente virtual. Leandra escolheu seu próprio nome como *login*, e seguindo a mesma lógica, Matheus também preferiu seu nome original [RQ03]. Matheus questiona o professor sobre a necessidade de uso de senhas para evitar que outros usem seu *login* [RQ04].

Após efetuarem o *login* no ambiente eles visualizam a tela principal da ferramenta. Leandra é a primeira a entrar no ambiente, ela percebe isto, pois é a única que figura na lista de usuários. Ela lembra da instrução do professor, e reconhece que o indicador [x] na frente de seu nome representa que ela tem o controle da ferramenta. Leandra não acha o sinal [x] intuitivo, pois se o professor não tivesse explicado, ela não saberia seu significado. Leandra também acha que este sinal deveria ser gráfico [RQ05]. Ela também percebe que todos os botões da barra de ferramentas estão habilitados, com exceção de um, que serve para solicitar o controle da ferramenta. Leandra então fica aguardando que seu colega entre no ambiente.

Matheus entra logo em seguida. Ele percebe que está sozinho no ambiente, e por alguns minutos espera que Leandra entre no ambiente. Como nada acontece ele chama o professor. O professor então percebe que Matheus entrou no grupo errado, e pede que ele saia da ferramenta e entre novamente, só que agora ele deve entrar no grupo “cin” [RQ06]. Matheus questiona sobre a possibilidade de poder ver os grupos criados e poder escolher em qual grupo entrar ao invés de ter que lembrar o nome do grupo [RQ01].

Ao entrar no grupo correto Matheus vê através da lista de usuários que Leandra já se encontra no ambiente. Ele já esperava que Leandra tivesse o controle da ferramenta, pois lembra que o professor explicou que o primeiro a entrar no ambiente recebe automaticamente controle. Ele também não se assusta por ter quase todos os botões da ferramenta desabilitados, porque sabe que somente quem tem o controle da

ferramenta é que pode manipular a área de trabalho compartilhada. Mas acha que poderiam ter outras opções que ele pudesse usar para ajudar na tarefa [RQ07], ele tenta usar alguns botões, mas como estão desabilitados nada acontece [RQ08].

Leandra resolve convidar Matheus para ler o primeiro problema e convida o colega através do *chat*. Ela acha que isso não seria necessário se o problema estivesse na tela da ferramenta, e não no quadro como o professor colocou [RQ09]. Matheus aceita o convite, e após alguns minutos, que cada um reservou para ler atentamente o problema, Matheus indaga Leandro sobre o que ela achou da questão. Leandro tem dificuldades de separar suas mensagens das mensagens de seu colega, pois todas têm a mesma formatação, sendo diferenciada somente pelo nome do autor no início da frase. Acostumada com o uso de ferramentas de *chat*, Leandro gostaria de poder personalizar a formatação de suas mensagens para facilitar a leitura [RQ10]. Leandro acha que melhor do que se expressar através do *chat* seria desenhar o diagrama. Matheus concorda, e prontamente, Leandro começa a desenhar.

Matheus assiste sua colega desenhar o diagrama, que representa a situação-problema, no ambiente compartilhado. Ele não concorda com o diagrama que ela está construindo, e tenta se comunicar com ela. Mas como Leandro está concentrada montando o diagrama, ela não percebe o que ele escreve no *chat* [RQ10].

Matheus tenta insistentemente chamar a atenção dela pela ferramenta, mas não encontra nenhuma outra opção a não ser o *chat* [RQ07]. Como última alternativa, Matheus resolve pedir o controle da ferramenta. Ele clica no botão para solicitar o controle, e percebe na lista de usuário que aparece o indicador [r] na frente do seu nome. Matheus não acha o sinal [r] intuitivo, pois se o professor não tivesse explicado, ele não saberia seu significado. Ele acha que este sinal poderia ser gráfico [RQ05]. Infelizmente Leandro também não percebe que o colega pediu o controle, pois está concentrada na resolução da tarefa [RQ11]. Não tendo alternativa, Matheus levanta-se e fala em voz alta:

— Leandro, eu estou falando com você no *chat*.

Matheus informa ao professor que não teve alternativa, pois Leandro não respondia ao *chat*. Leandro informa que não estava vendo as mensagens do colega, e que deveria ter alguma forma de chamar sua atenção pela ferramenta [RQ12].

Ao ver as mensagens do colega, Leandro relê o problema e reflete sobre o que estava fazendo. Ela percebe que não estava desenhando o diagrama correto. Informa que vai corrigir seu erro, mas que não vai lhe passar o controle, pois sabe qual o diagrama correto. Matheus concorda com Leandro, e não tem mais interesse pelo controle, mas não sabe como cancelar sua requisição anterior, pergunta ao professor, e ele informa que não há como fazer isso na ferramenta [RQ13].

Leandra limpa a área compartilhada e começa a desenhar o novo diagrama. Enquanto ela desenha, Matheus concorda com o diagrama, e vai acompanhando o desenrolar da tarefa concordando com cada passo realizado por sua colega.

Para completar a tarefa Leandro deixa explícito no *chat* que concorda com o colega, e o convida para passar para o próximo problema. Ela acha que deveria ter alguma forma de encerrar o problema na ferramenta [RQ14]. Matheus concorda com

sua colega, e expressa isso claramente através do *chat*, mas ressalta que pretende ter o controle da ferramenta para resolver o próximo problema.

4.2. Requisitos derivados

A partir dos cenários descritos na seção anterior, foi possível derivar os seguintes requisitos adicionais que deveriam estar presentes no sistema (também indicados nos roteiros dos cenários), os requisitos serão apresentados em dois níveis, conforme influenciam as funcionalidades da ferramenta Gérard ou da plataforma Plattus. Na tabela de requisitos a seguir [RF] representa requisitos funcionais e [RNF] representa requisitos não funcionais:

Tabela 1. Requisitos levantados a partir da análise dos cenários.

REQUISITOS LEVANTADOS		
Requisito	Gérard	Plattus
[RQ01]	[RF] A ferramenta deve fornecer ao usuário uma lista que apresente em quais grupos o usuário pode conectar-se.	[RF] A plataforma de <i>groupware</i> deve fornecer para as ferramentas a lista de grupos disponíveis para conexão, juntamente com a lista de usuários conectados ao grupo.
[RQ02]	[RF] A Ferramenta deve permitir que o usuário visualize a lista de pessoas que estão conectadas ao grupo que ele escolheu.	[RF] Adicionalmente a plataforma pode prover um elemento de interface (<i>widgets</i>), que forneça um dialogo de entrada para os usuários nos ambientes, que apresente à quais grupos o usuário pode conectar-se, e a lista de usuários conectados a cada grupo.
[RQ03]		[RF] A plataforma de <i>groupware</i> não deve permitir que dois usuários conectem com o mesmo <i>login</i> .
[RQ04]		[RNF] A plataforma de <i>groupware</i> deve prover um mecanismo de segurança para autenticar a conexão de usuários.
[RQ05]	[RNF] A interface da ferramenta deve prover uma forma mais intuitiva de exibir quem está com o controle da ferramenta.	[RNF] A plataforma de <i>groupware</i> deve apresentar no elemento de interface (<i>widgets</i>) a lista de usuários de forma intuitiva, de preferência com elementos gráficos, chamando a atenção do usuário para eventos como a entrada e saída de usuários e o pedido de controle da ferramenta.
[RQ06]	[RF] A ferramenta deve permitir que o usuário troque de grupo.	[RF] A plataforma de <i>groupware</i> deve permitir ao usuário trocar de grupo.
[RQ07]	[RNF] Um usuário que não tem o controle da aplicação deve ter formas de participar mais ativamente do desenrolar da tarefa, por exemplo, fornecendo <i>feedback</i> aos colegas.	
[RQ08]	[RF] Quando o usuário tentar utilizar	

	botões desabilitados, a ferramenta deve informá-lo que as funcionalidades não estão acessíveis porque ele não está com o controle da ferramenta.	
[RQ09]	[RF] A interface da ferramenta deve possuir uma área para exibir o enunciado dos problemas.	[RF] A plataforma de <i>groupware</i> deve permitir a definição antecipada de grupos associados a uma dada ferramenta, com os respectivos dados da sessão, problemas e usuários. E enviar estes dados às ferramentas no momento que o usuário conectar-se ao grupo.
[RQ10]	[RNF] A interface do <i>chat</i> deve ser mais amigável e usável, dando mais opções de formatação e sons aos usuários, permitindo que eles interajam melhor, percebendo facilmente quando o outro está tentando se comunicar, obtendo com facilidade a atenção do outro e sabendo quem disse o que na conversa que está na tela.	[RNF] A plataforma de <i>groupware</i> deve apresentar no elemento de interface (<i>widgets</i>) de <i>chat</i> elementos comuns às ferramentas de <i>chat</i> e mensagens instantâneas atuais.
[RQ11]	[RNF] A ferramenta deve fazer o usuário perceber rapidamente quando o seu(s) parceiro(s) pede(m) o controle da ferramenta	[RF] A plataforma de <i>groupware</i> deve gerar eventos específicos para alertar as ferramentas de que um usuário pediu o controle da ferramenta.
[RQ12]	[RF] A ferramenta deve fornecer uma alternativa para que um usuário possa chamar a atenção de outrem.	[RF] A plataforma de <i>groupware</i> deve gerar eventos específicos para alertar as ferramentas de que um usuário está tentando chamar atenção de outro.
[RQ13]	[RF] A interface da ferramenta deve fornecer um botão para cancelar uma solicitação prévia de controle.	[RF] A plataforma de <i>groupware</i> deve permitir o cancelamento de solicitações de controle pelos usuários.
[RQ14]	[RF] Deve haver na ferramenta uma forma explícita de informar a conclusão da resolução de um problema, passando para o problema seguinte.	[RF] Deve haver uma forma explícita de informar a conclusão da resolução de um problema, passando para o problema seguinte.

5. Conclusões e trabalhos futuros

A técnica de cenários é muito flexível, podendo ser adaptada pelos projetistas de acordo com seus interesses específicos. O projeto de *software* educacional é um processo não-trivial, por envolver diversas áreas de conhecimento e seus respectivos profissionais. Os cenários, que retratam e descrevem o uso do sistema informalmente, facilitam a comunicação entre os especialistas de cada área.

Este trabalho baseou-se no desenvolvimento de cenários caricaturados, onde a mesma situação foi descrita de forma positiva e negativa. Percebemos que o cenário negativo permitiu-nos derivar os requisitos de forma muito natural. Acreditamos, portanto, que o cenário positivo torna-se dispensável para tal propósito, sendo mais interessante na identificação e destaque dos pontos fortes do sistema, o que faz parte de nossos planos futuros.

Os resultados aqui apresentados foram obtidos a partir de uma primeira fase de um processo que definimos como iterativo. Nossa intenção é incorporar ao sistema as

funcionalidades descritas pelos requisitos, na forma apenas de cenários futuros. Ou seja, ao invés de implementar um novo protótipo para refazer testes de usabilidade, podemos simplesmente imaginar o funcionamento do sistema - já incrementado com as novas funcionalidades - em cenários, e repetir a elicitação e análise dos requisitos. Isto traz baixo custo e maior rapidez no processo de desenvolvimento do sistema. É o que Carroll (2000) chama de uso dos cenários como protótipos “leves” (“*soft*” *prototype*).

A análise dos cenários criados para o Gérard sobre a Plattus permitiu tanto derivar requisitos da aplicação quanto da plataforma. Percebemos que muitos requisitos da plataforma só ficaram claros a partir da análise do uso da ferramenta.

Atualmente, encontra-se em desenvolvimento uma ferramenta, baseada na plataforma Plattus, que possibilite a realização de experimentos de Física colaborativamente. Pretendemos aplicar a metodologia aqui apresentada na construção desta ferramenta, que além de trazer todas as vantagens já apresentadas, nos ajudará a refinar ainda mais os requisitos da plataforma Plattus.

6. Referências

- Alves, E. C.; Gomes, A. & Braga, M. (2004) “Componentes de Aprendizagem Síncronos”. XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE.
- Alves, V. L. (2005) Relatório Técnico: “Percepção em sistemas colaborativos síncronos de aprendizagem”. Universidade Federal de Pernambuco.
- Bødker, S. (2000) “Scenarios - setting the stage for reflection and action in user-centered design”, *Interacting with computers*, Volume 13, Issue 1, pp. 61-77.
- Carroll, J. (2000) “Five Reasons for Scenario-Based Design”, *Interacting with Computers* 13, pp. 43-60.
- Gutwin, C.; Stark, G. & Greenberg, S. (1995) “Support for Workspace Awareness in Educational Groupware”. *Proceed. of CSCL 1995*, ACM Press, N.Y., pp 147-156.
- Lipponen, L. (2002) “Exploring Foundations for Computer Supported Collaborative Learning”. *Proceedings of CSCL 2002*, pp. 72-81.
- Vergnaud G. (1997) “The nature of mathematical concepts”. In T. Nunes e P. Bryant (Eds.), *Learning and teaching mathematics: An international Perspective*, Psychology Press, Hove, pp. 5-28.