



**Universidade Estadual de Campinas**  
**Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação**  
**Departamento de Computação e Automação**  
**Industrial**

**Definição de um Modelo de Sistema de Aprendizagem**  
**Colaborativa Apoiado por Computador com Ênfase em**  
**Trabalho em Equipe**

**Autor:** Ana Aparecida Simões da Cunha

**Orientador:** Prof. Léo Pini Magalhães

Trabalho apresentado à Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da UNICAMP como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Elétrica. Área de concentração: **Engenharia de Computação.**

**Banca Examinadora**

Prof. Dr. Léo Pini Magalhães

DCA/FEEC/Unicamp

Prof. Dr. Ivan Luiz Marques Ricarte

DCA/FEEC/Unicamp

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Heloísa Vieira da Rocha

IC/Unicamp

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

C914d Cunha, Ana Aparecida Simões da  
Definição de um modelo de sistema de aprendizagem colaborativa apoiado por computador com ênfase em trabalho em equipe / Ana Aparecida Simões da Cunha. -- Campinas, SP: [s.n.], 2009.

Orientador: Léo Pini Magalhães.  
Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação.

1. Percepção. 2. Trabalho em equipe. 3. Aprendizado colaborativo. 4. Ambiente de aprendizagem. 5. Aprendizagem. I. Magalhães, Léo Pini. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação. III. Título.

Título em Inglês: Definition of a computer supported collaborative learning system model focused on teamwork

Palavras-chave em Inglês: Awareness, Teamwork, Collaborative learning, Learning management system, Learning

Área de concentração: Engenharia de Computação

Titulação: Mestrado em Engenharia Elétrica

Banca examinadora: Ivan Luiz Marques Ricarte, Heloísa Vieira da Rocha

Data da defesa: 21/12/2009

Programa de Pós Graduação: Engenharia Elétrica

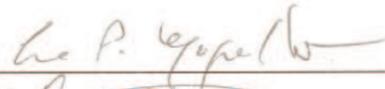
## COMISSÃO JULGADORA - TESE DE MESTRADO

**Candidato:** Ana Aparecida Simões da Cunha

**Data da Defesa:** 21 de dezembro de 2009

**Título da Tese:** "Definição de um Modelo de Sistema de Aprendizagem Colaborativa Apoiado por Computador com Ênfase em Trabalho em Equipe"

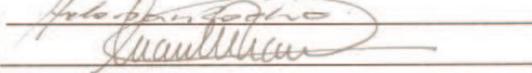
Prof. Dr. Léo Pini Magalhães (Presidente):



Profa. Dra. Heloisa Vieira da Rocha:



Prof. Dr. Ivan Luiz Marques Ricarte:



## **Agradecimentos**

Agradeço a Deus por tudo o que me foi propiciado para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Léo Pini Magalhães pela orientação, paciência e ajuda nos momentos difíceis.

Ao DCA, FEEC e UNICAMP, pela infra-estrutura. Agradeço especialmente ao Prof. Eleri Cardozo, ao Prof. José Mário de Martino, ao Prof. Rafael Santos Mendes, ao Prof. Guido Costa Souza de Araújo, à Noêmia Benatti, à Carmen Aparecida Fonseca e ao Fernandy Ewerardy de Souza.

Aos professores Heloisa Vieira da Rocha e Ivan Luiz Marques Ricarte pelas sugestões enriquecedoras.

Ao meu filho Victor Venturi por compreender a importância desta etapa em minha vida e tolerar minha falta em tantos momentos importantes de sua caminhada.

Ao meu esposo Claudinei José Venturi pelo incentivo e por ter suprido minha ausência na criação do nosso filho.

Aos meus sogros Luiz Venturi e Paulina Beraldo Venturi pela paciência e por todo o apoio incondicional oferecido durante minha longa jornada para concluir este trabalho.

Aos meus pais Luiz Simões da Cunha e Maria Adelaide Simões da Cunha pelo estímulo e torcida.

Aos meus gerentes Carlos Benjamin Gumuchian Marques da Silva, Alexandre Massei, Renato Peres, Samiran Ghosh e Jeff Clow por terem flexibilizado meu horário de trabalho para que eu pudesse cumprir com as atividades acadêmicas.

Dedico este trabalho  
ao meu filho, Victor Venturi;  
aos meus sogros, Luiz Venturi e Paulina Beraldo Venturi;

## **Resumo**

Apesar da presença crescente de equipes de trabalho e de sua importância nas corporações, cerca de 50% das iniciativas de trabalho em equipe ainda falham pois os profissionais não estão preparados para atuar de forma colaborativa. Isso indica que não apenas as habilidades técnicas, mas também as sociais deveriam ser aprendidas na escola. Este trabalho descreve um modelo conceitual para um ambiente de aprendizagem colaborativa apoiada por computador, em que os estudantes são estimulados a se ajudar mutuamente para desenvolver a interdependência positiva, a responsabilidade coletiva, a interação contributiva, as habilidades sociais (liderança, tomada de decisão, construção de confiança, comunicação, gerenciamento de conflitos, etc.) e o processamento da equipe. A infra-estrutura de suporte do modelo é baseada nas áreas chave da aprendizagem colaborativa apoiada por computador: Coordenação, Percepção, Comunicação e Colaboração.

## **Abstract**

Despite the growing use and importance of work teams, about 50% of all workplace team initiatives fail because the employees are not prepared to work collaboratively. This indicates that not only the technical skills, but the social ones should be learned at school. None of the existing Learning Management Systems evaluated, presented tools to foster collaboration among students, thus, this work describes a model for a collaborative learning environment, wherein students are stimulated to help each other to develop the positive interdependence, individual accountability, promotive interaction, social skills (Leadership, decision-making, trust building, communication, conflict-management, etc) and group processing. The infrastructure which supports the model is based on the main areas of collaborative learning: Coordination, Awareness, Communication and Collaboration.

## Sumário

Lista de Figuras .....	3
Lista de Tabelas.....	4
Glossário.....	5
Trabalhos publicados pelo autor .....	6
1. Introdução.....	7
1.1. Motivação para o trabalho .....	8
2. Do Trabalho em Grupo à Aprendizagem Colaborativa por Computador .....	11
2.1. O Trabalho em grupo: perspectivas históricas .....	11
2.2. A transição do trabalho em grupo para o trabalho em equipe.....	12
2.3. A tecnologia como alavancadora de Equipes Virtuais.....	14
2.4. Aprendizagem do trabalho em equipe.....	15
2.5. Perspectivas teóricas que têm orientado a pesquisa em Aprendizagem Colaborativa .	18
2.6. Considerações finais.....	24
3. Principais funcionalidades para um modelo de sistema de aprendizagem colaborativa apoiado por computador com ênfase em trabalho em equipe .....	27
3.1. O Computador como Mediador em Ambientes Colaborativos de Aprendizagem.....	28
3.2. Análise dos sistemas de aprendizagem existentes sob a ótica do trabalho colaborativo ...	32
3.3. Descrição do Modelo .....	37
3.4. Aderência do modelo proposto aos conceitos teóricos apresentados no capítulo 2....	45
3.5. Caso de Estudo .....	49
3.5.1. Experimentação por meio de páginas HTML .....	50
3.5.2. Prova de conceito - implementação em PHP e MySQL .....	53
3.5.2.1. Página principal do ACAC.....	53
3.5.2.2. Funcionalidades de coordenação.....	54
3.5.2.3. Funcionalidades de percepção.....	57
3.6. Considerações Finais.....	62
4. Conclusões .....	63
Referências Bibliográficas .....	67
Apêndice I.....	71
Método da Modelagem Conceitual .....	71
Apêndice II.....	75

Casos de Uso de Sistema para o modelo gráfico apresentado no capítulo 3 .....	75
Apêndice III.....	103
Prova de conceito de algumas funcionalidades do modelo ACAC em HTML .....	103

## Lista de Figuras

Figura 2.1	Estrutura básica de uma atividade. Adaptada de Nardi, 1997.....	19
Figura 3.1	Áreas chave da Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador .....	30
Figura 3.2	Representação das principais funcionalidades do ACAC.....	38
Figura 3.3	Representação gráfica da funcionalidade Apoiar Aprendizagem Colaborativa.....	39
Figura 3.4	Representação gráfica da funcionalidade Disponibilizar Funções de Apoio à Aprendizagem Colaborativa.....	40
Figura 3.5	Representação gráfica da funcionalidade Coordenar Atividade Colaborativa.....	41
Figura 3.6	Representação gráfica da funcionalidade Disponibilizar Informações do Ambiente Colaborativo .....	42
Figura 3.7	Representação gráfica da funcionalidade Apoiar Comunicação.....	43
Figura 3.8	Representação gráfica da funcionalidade Apoiar Elaboração de Tarefa Colaborativa .....	44
Figura 3.9	Página de abertura do ambiente de aprendizagem colaborativa apoiada por computador.....	54
Figura 3.10	Funcionalidades de Coordenação.....	55
Figura 3.11	Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Criar Atividade.....	56
Figura 3.12	Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Criar reunião .....	57
Figura 3.13	Funcionalidades de Percepção .....	58
Figura 3.14	Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Informações dos participantes	58
Figura 3.15	Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Visualizar disciplinas .....	59
Figura 3.16	Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Visualizar atividades .....	59
Figura 3.17	Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Visualizar calendário.....	60
Figura 3.18	Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Visualizar equipes .....	61
Figura 3.19	Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Visualizar reuniões.....	61

## Lista de Tabelas

Tabela 2.1 - Algumas iniciativas relacionadas à Aprendizagem Colaborativa. Adaptado de Gilliam (2002) .....	24
Tabela 3.1 - Classificação de elementos de percepção social em ambientes colaborativos – extraída de Neto (2004) .....	31
Tabela 3.2 - Tabela Comparativa de Funcionalidades de Ambientes de Aprendizagem Colaborativa .....	33
Tabela 3.3 Cenários utilizados para a criação das páginas HTML da funcionalidade A-22 Disponibilizar Informações do Ambiente Colaborativo .....	52

## Glossário

**ACAC:** Nome dado ao modelo proposto de Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador

**HTML:** Hyper Text Markup Language

**ID:** Código de Identificação do usuário no sistema.

**IDEF:** Integration Definition for Function Modeling

**JIT:** Just In Time

**LOG:** Banco de dados de registro de eventos ocorridos durante navegação no sistema

**MSN:** Aplicativo de mensagem instantâneas da Microsoft

**MySQL:** My Structured Query Language (Sistema livre de gerenciamento de banco de dados)

**PHP:** Hypertext Preprocessor (linguagem de programação)

**RA:** Registro Acadêmico.

**SADT:** Structured Analysis and Design Technique

**TQM:** Total Quality Management

## **Trabalhos publicados pelo autor**

Um modelo de sistema de aprendizagem colaborativa apoiado por computador com ênfase em trabalho em equipe, In XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2009, Bento Gonçalves – RS, Brasil. Publicação: [WIE] XV : 2009 jul. 22-24 :  
<http://www.sbc.org.br/bibliotecadigital/?module=Public&action=SearchResult&author=2302>

## 1. Introdução

Você já ouviu falar do Teixeira? Ele mora em São Paulo, é funcionário de uma empresa holandesa, fala quatro idiomas, tem um chefe chinês e seu principal cliente é uma empresa com operações no Sudeste Asiático. Teixeira é um personagem típico do trabalho globalizado. Cada vez mais, personagens como este, serão protagonistas de um novo mundo.

Nossa sociedade evoluiu da indústria de manufatura, em que os indivíduos trabalhavam de forma independente e competiam entre si em busca de maior produtividade, para a era da tecnologia da informação, onde as pessoas geralmente trabalham em equipe num mesmo local ou virtualmente. O aumento da disponibilidade de redes de computadores de alta velocidade, favoreceu o desenvolvimento de sistemas distribuídos os quais têm contribuído para alavancar o trabalho em equipe realizado por indivíduos localizados em regiões geográficas distintas. Este movimento também pode ser observado no meio acadêmico. Com o estabelecimento da Arpanet em 1986, que na década seguinte foi transformada na “Internet”, as possibilidades para usar o computador em atividades educacionais expandiram-se. A Internet foi rapidamente aceita no contexto da educação à distância (STRIJBOS; MARTENS; JOCHEMS, 2004).

As fronteiras entre os países se atenuam e cada vez mais, há uma grande interação internacional de idéias, informações, capitais, bens, tecnologia, serviços e pessoas. Com isso, não há como não termos uma revolução nas relações de trabalho, nos negócios e na própria indústria. Permanecer nesse competitivo cenário global não é tarefa fácil. Ferramentas e tecnologias são extremamente importantes para proporcionar acesso a recursos globais, mas não são suficientes para que as empresas encontrem êxito além das fronteiras nacionais. À medida que os negócios se tornam mais globais e complexos, há uma transição contínua do trabalho em produção para a área de serviços (TOWNSEND; DEMARIE; HENDRICKSON, 1998) e com isso a colaboração tem-se tornado um fator crítico de sucesso nas empresas. A nova moeda não será mais o capital intelectual, mas o social, que consiste das pessoas que conhecemos e do que fazemos uns pelos outros. Quando as conexões sociais são fortes e numerosas, há mais confiança, reciprocidade, fluxo de informação, ação coletiva, felicidade e como consequência prosperidade (KOUZES; POSNER; PETERS, 2002).

Além de possibilitar uma maior flexibilidade, algumas empresas têm constatado que o modelo de equipe também oferece vantagens competitivas significativas e passaram a adotar ferramentas de colaboração como forma de reduzir o tempo de execução e o custo dos projetos. Mas, apesar do uso crescente de equipes de trabalho e de sua importância nas corporações, muitas iniciativas de trabalho em equipe ainda falham, pois os profissionais não estão preparados para atuar de forma colaborativa.

Isto nos faz concluir que não apenas as habilidades profissionais, mas também as técnicas e sociais deveriam ser aprendidas. Os alunos deveriam ter a oportunidade de adquirir, durante a fase escolar, experiência em novas tecnologias de comunicação e gerenciamento de conhecimento, em novas formas de organização do trabalho e de suas próprias vidas (PAPE et al., 2002). Deveriam também ser capacitados a operar em ambientes desestruturados e em constante mutação, a lidar com processos abstratos e não rotineiros, a assumir responsabilidades, a tomar decisões, a entender sistemas dinâmicos, a operar em horizontes geográficos dispersos e

a trabalhar em grupos. O desenvolvimento das competências do trabalho em equipe, implica tornar os métodos de aprendizagem colaborativa parte da abordagem instrucional (STRIJBOS; MARTENS; JOCHEMS, 2004).

Embora cursos específicos sobre trabalho em equipe não façam parte do currículo da maioria das instituições de ensino, cada vez mais escolas e universidades passaram a incluir no programa das disciplinas, projetos em grupo que possibilitem aos alunos a aquisição das habilidades necessárias para o trabalho em equipe (YOUNG; HENQUINET, 2000). O aprendizado em equipe é uma tentativa de desenvolver habilidades auto-didáticas e de envolver os alunos em experiências do mundo real durante a graduação. Uma abordagem que tem ganhado destaque nos trabalhos em equipe é a aprendizagem colaborativa.

A aprendizagem colaborativa geralmente é a forma escolhida pelos educadores em atividades instrucionais e já está presente nas escolas pós-secundárias em todo o mundo (JOHNSON; JOHNSON; SMITH, 2006). Johnson (1996) identificou que o uso de computador em aprendizagem colaborativa tende a ser a forma mais eficaz de criar atitudes positivas com relação à colaboração, de promover o desenvolvimento cognitivo e de aumentar as habilidades sociais. Inicialmente os desenvolvedores de programas de computador, assim como os professores, assumiam que toda instrução apoiada por tecnologia deveria ser estruturada de forma a privilegiar o uso individual. Evidentemente, a instrução não é mais vista de forma linear e fechada. O ambiente de aprendizagem tem ganhado destaque, sugerindo o desenvolvimento de soluções tecnológicas que favoreçam métodos instrucionais onde os alunos são encorajados a trabalhar juntos em tarefas de aprendizagem, para atingir um objetivo comum (DILLENBOURG, 1999). Esta nova tendência deu origem aos sistemas de aprendizagem colaborativa apoiada por computador.

### **1.1. Motivação para o trabalho**

A aprendizagem colaborativa se aplica a várias atividades instrucionais, que podem ser dadas de forma isolada ou combinadas entre si, tais como: preparação e revisão de provas, exercícios de revisão, leitura de livros texto e materiais de referência, elaboração de relatórios, ensaios e apresentações, aquisição de vocabulário, projetos para resolução de problemas, entre outros. Segundo revisão da literatura feita no capítulo 2 sobre aprendizagem colaborativa, para que o professor possa atuar como um facilitador do processo de transformação de um grupo em equipe, os sistemas de aprendizagem deveriam possibilitar a proposição de atividades em equipe, o acompanhamento do desenvolvimento de tais atividades e avaliação do grau de aquisição das habilidades sociais pelos alunos em trabalhos em equipe. Analisamos as características dos ambientes virtuais de aprendizagem existentes, seus problemas e vantagens, a fim de propor inovações que propiciem o desenvolvimento das habilidades para o trabalho em equipe e que estejam alinhadas aos conceitos teóricos estudados.

Sistemas como Teleduc, AulaNet, Moodle, Blackboard e WebCT apresentam funções que possibilitam o acompanhamento das atividades em execução no sistema, alguns possibilitam observar a navegação dos aprendizes e até fornecem estatísticas, mas não foram encontrados em nenhum deles, mecanismos de monitoração e orientação ao trabalho em equipe. De certa forma eles atuam passivamente ao disponibilizar as informações que possibilitam o monitoramento da

interação entre os aprendizes. Entendemos por interação as trocas de informação entre os usuários feitas no ambiente por meio de bate-papos, e-mails, mensagens instantâneas e sessões colaborativas (web ou vídeo-conferências). Buscamos nesse trabalho o desenvolvimento de um modelo de sistema de aprendizagem colaborativa apoiado por computador, que atue ativamente na motivação para o trabalho em equipe, através da monitoração de atividades e eventos seguida de notificações pró-ativas que orientem os aprendizes a atuar de forma colaborativa.

Este trabalho está subdividido em quatro capítulos. No capítulo 1 é feita a apresentação do tema e da justificativa para o desenvolvimento do estudo. No capítulo 2 é feita uma revisão da literatura que aborda a evolução do trabalho coletivo desde o trabalho em grupo até a aprendizagem colaborativa por computador, onde são destacados os conceitos teóricos que servirão de base para a elaboração do modelo proposto. No capítulo 3 fazemos uma análise dos ambientes virtuais de ensino aprendizagem sob a ótica da aprendizagem colaborativa, descrevemos o modelo proposto, verificamos sua aderência aos conceitos teóricos apresentados no capítulo 2 e apresentamos um caso de estudo envolvendo a experimentação do modelo por meio de páginas HTML e de uma prova de conceito em PHP e MySQL. No capítulo 4 descrevemos as conclusões obtidas com este trabalho. Em seguida apresentamos as referências bibliográficas estudadas e os apêndices. O apêndice I descreve o método utilizado na especificação do modelo. O apêndice II contém o detalhamento do modelo por meio de Casos de Uso de Sistema. O apêndice III contém a demonstração de algumas funcionalidades do modelo em HTML.



## **2. Do Trabalho em Grupo à Aprendizagem Colaborativa por Computador**

### **2.1. O Trabalho em grupo: perspectivas históricas**

Grupos de pessoas trabalhando juntas para um objetivo comum tem sido uma peça central da organização social humana desde quando nossos ancestrais juntavam-se para caçar, constituir famílias e defender suas comunidades. Isto fica evidenciado no clássico exemplo de Leont'ev (LEONT'EV, 1978, apud NARDI, 1997) a respeito dos caçadores primitivos, que se dividiam em dois grupos para caçar. O grupo dos agitadores de arbustos assustava a caça em direção ao grupo dos pegadores, que efetivamente dominava a presa. Considerando de forma isolada, as ações dos agitadores de arbustos são irracionais; elas só fazem sentido no contexto da atividade maior que é caçar.

O princípio de divisão de trabalho e a conseqüente especialização de habilidades pode ser encontrada em muitas atividades humanas. Há registros de sua aplicação no processo de manufatura desde a Grécia Antiga (THOMPSON, 1998), onde o homem constatava que ao trabalhar em grupo em determinadas tarefas, atingia seus objetivos com maior eficiência.

A história da indústria do ferro na região da Toscana na Itália no século XVI está ligada a sistemas empresariais ambiciosos e a um pequeno grupo de trabalhadores, cujos papéis e responsabilidades foram redefinidos de acordo com o grau de especialização, dando origem a uma nova hierarquia no processo de produção. Os trabalhadores locais possuíam a tradição em trabalhar com o ferro, mas não estavam habilitados a trabalhar com uma nova tecnologia de fabricação que consistia na divisão do processo produtivo em dois estágios (transformação do minério de ferro em lingotes e de lingotes para o ferro acabado). Mestres de fornos especializados na nova tecnologia vindos de outras regiões, passaram a ser responsáveis pela contratação de seus ajudantes, que adquiriam experiência na nova tecnologia trabalhando com os outros membros do grupo dos fornos. Em condições de trabalho pesado, um forte senso de disciplina fornecia a sincronia essencial para o processo de produção que era fragmentado e dependia da participação de vários trabalhadores (SAFLEY; ROSENBAND, 1993).

A proliferação da indústria no período compreendido entre os séculos XVI e XVIII, foi devida principalmente ao aumento da prosperidade e da demanda por mercadorias, à introdução de novos produtos e ao desenvolvimento de novas tecnologias, resultando em mudanças na organização do trabalho e no aparecimento de novos instrumentos nas áreas bancárias, de seguros e de exportação (THOMPSON, 1998). O empregador, entretanto, não dirigia os processos de trabalho, que em geral, eram controlados pelos profissionais altamente especializados – os artesãos, que eram os únicos que possuíam as habilidades e conhecimentos necessários para a produção dos bens de consumo (BRECHER, 1978).

Os processos de capitalização, de centralização e concentração em larga escala, fizeram com que as grandes corporações dominassem a maioria das indústrias. Estas corporações com seus grandes mercados e recursos financeiros, eram marcadas pela produção crescente em escala, dando origem ao que se chamou de Revolução Industrial. Os primeiros exemplos de operações de

manufatura cuidadosamente projetados para a redução dos custos de produção através da especialização (entenda-se divisão de trabalho de acordo com determinadas habilidades) do trabalho e do emprego de máquinas surgiram no século XVIII na Inglaterra (THOMPSON, 1998).

Na metade do século XIX, os conceitos de divisão de trabalho, manufatura mecanizada e montagem de partes padronizadas estavam bem estabelecidos e sedimentados. Os métodos e procedimentos usados para organizar o trabalho humano, para planejar e controlar o fluxo de trabalho eram baseados em padrões históricos. Em 1881, Frederick W. Taylor iniciou estudos sobre a organização das operações de manufatura que posteriormente se tornariam o alicerce do planejamento de produção. Ele projetou métodos e criou tabelas a serem preenchidas pelos supervisores que permitiram aos trabalhadores produzir mais com menor esforço físico (THOMPSON, 1998). Neste modelo os trabalhadores altamente especializados tornaram-se menos importantes e menos especializados, uma vez que suas habilidades eram deliberadamente construídas nas novas máquinas e controladas pelos chefes. Houve uma transferência de habilidades dos trabalhadores para a gerência (BRECHER, 1978).

Em 1913, Henry Ford implementou linhas de montagem que reduziram o tempo de montagem de magnetos de 18 para 5 minutos. O projeto destas linhas de montagem foi altamente analítico e buscava a divisão ótima das tarefas entre as estações de trabalho, ótima velocidade na linha montagem, ótima quantidade de trabalho por trabalhador e sincronização cuidadosa de operações simultâneas. A marca patente do sistema de Ford era a padronização: componentes padronizados, processos de manufatura padronizados e um produto simples e fácil para se fabricar e consertar. Estas inovações tornaram possível a linha de produção contínua (em movimento), na qual cada montador executava uma única tarefa repetitiva que era parte de um todo (THOMPSON, 1998).

Na década de 1930, os produtos padronizados de Ford e seu sistema de planejamento e controle tornaram-se obsoletos com a introdução de inovações em marketing e organização pela General Motors, que criou uma linha de produtos com cinco modelos – do Chevrolet ao Cadillac – e estabeleceu uma estrutura de controle radicalmente descentralizada. Cada linha de produção era uma divisão operacional independente que era organizada e operava de acordo com o modelo Fordista. Desta forma a GM se beneficiava nas linhas de montagem de cada produto dos aspectos de alta produtividade aliada ao baixo custo do sistema de Ford e agregava valor ao modelo Fordista ao oferecer variedade de escolha aos consumidores. O modelo de produção em massa foi estigmatizado por Charles Chaplin, na famosa cena em que Carlitos apertava parafusos sem parar no filme Tempos Modernos, que retratava a vida urbana nos Estados Unidos nos anos 30.

## **2.2. A transição do trabalho em grupo para o trabalho em equipe**

Podemos observar nos parágrafos anteriores, que o trabalho em grupo foi inicialmente utilizado nas organizações para reduzir a dependência do empregador no trabalho dos artesãos. Com a subdivisão de atividades, os artesãos perderam o poder que detinham, pois seus conhecimentos foram disseminados para os demais trabalhadores do grupo (BRECHER, 1978).

O modelo de produção em massa, cujo principal objetivo passou a ser a redução de custos e o aumento da produtividade e da qualidade, se apoiava na premissa de que as atividades deveriam ser simplificadas ao máximo e controladas por funções de engenharia ou administrativas delegadas a supervisores e que as decisões deveriam ser tomadas pela gerência. Evidentemente este sistema necessitava de exércitos de gerentes intermediários e supervisores, cujo trabalho era juntar e processar grande quantidade de informações para a alta gerência usar na coordenação das atividades dos grupos, alocação de recursos e planejamento estratégico (THOMPSON, 1998).

As organizações passaram a buscar novos princípios organizacionais e novas relações com os empregados com o objetivo de substituir a tradicional organização Fordista ou Taylorista, que eram caracterizadas por uma forte divisão do trabalho. Conceitos analíticos tais como, ambientes de trabalho de alto envolvimento, novos conceitos de produção, produção enxuta e pós-Fordismo começaram a ser usados para descrever estas mudanças (STEIJN, 2001).

Ainda no século XX, tivemos a segunda grande transformação na organização do trabalho, que assim como o sistema de produção em massa, ganhou destaque na indústria automobilística, desta vez na Toyota. A produção flexível na verdade teve início nas linhas de produção da IBM, que combinou TQM (Total Quality Management), entrega imediata (JIT - Just In Time), manufatura sem “gorduras” (ou produção enxuta) e custo baseado no preço.

O sistema de produção flexível se baseia nas seguintes suposições:

- a) Uma vantagem competitiva não pode ser adquirida tratando os trabalhadores como máquinas. Ninguém além dos montadores agrega valor à linha de montagem, e estes são capazes de executar a maioria das funções melhor do que os supervisores (“produção enxuta”).
- b) Cada passo do processo de fabricação deveria ser feito perfeitamente (TQM), implicando na redução do estoque de peças/componentes (JIT) e produzindo mercadorias de melhor qualidade (PIORE; SABEL, 1985, apud TOMPSON, 1998).

Nas duas últimas décadas do século XX surgiu uma variedade de forças globais que tem induzido as organizações do mundo todo a reestruturar o trabalho para possibilitar respostas mais rápidas, flexíveis e adaptativas ao inesperado. Para atender a esta necessidade crescente, as empresas têm aumentado significativamente o uso de equipes multi-funcionais, projetizadas e de auto-gerenciamento (MCKENDALL, 2000). Com esta mudança na estrutura do trabalho, surge nas organizações uma preocupação com a eficácia do trabalho em equipe (KOSLOWSKI; ILGEN, 2006), iniciando-se a transição do trabalho em grupo para o trabalho em equipe.

Magali Bredariol (2003) cita a seguinte história para destacar a diferença entre trabalho em grupo e trabalho em equipe:

Era uma vez três lavradores que trabalhavam juntos. Cada um tinha uma função: o primeiro era encarregado de abrir buracos na terra; o segundo jogava as sementes dentro deles; a tarefa do terceiro era ir tapando os buracos que já tinham sementes. Certo dia, o primeiro e o terceiro lavradores estavam trabalhando. Um homem que sempre passava pelo local os viu e perguntou: “Mas o que é que vocês estão fazendo?” Eles responderam:

“Estamos plantando sementes”. O homem, então, comentou: “Mas que sementes?!!! Vocês não repararam que o encarregado de jogá-las não veio trabalhar?”

Numa linha de produção, as pessoas trabalham em grupo, mas não em equipe. O trabalho que elas fazem é individual, cada um se preocupa apenas em fazer seu trabalho. O trabalho em equipe pressupõe que os participantes saibam o que os outros estão fazendo e, dependendo do caso, possam até substituir o colega. No grupo é cada um por si. Já a equipe funciona na base do um por todos e todos por um!

A máxima de que duas cabeças pensam melhor do que uma é verdadeira desde os primórdios da humanidade. “Além da eficiência, a afetividade que aparece no grupo também precisa ser levada em conta”. O ser humano se relaciona com os outros basicamente em dois níveis: no cognitivo e no socioemocional. Nesse sentido, a experiência de trabalhar em grupo é muito rica, pois propicia essas duas vivências. Acontece que um grupo não se torna uma equipe naturalmente, por decurso de prazo. É preciso muito esforço e dedicação. Um time é um time quando passou do estágio em que busca apenas resultados. Existe a preocupação real com o bem-estar das pessoas. “Em uma equipe deve haver sinergia, e isso é muito mais do que a soma dos esforços individuais”. Nas equipes de alto desempenho, que são o modelo ideal, as competências emocionais têm tanta importância quanto os fatores técnicos e cognitivos. Autoconsciência, controle emocional, intuição, empatia, comunicação eficiente e relacionamento sadio entre os membros do grupo – tudo isso entra no rol da competência emocional da equipe (MOSCOVICI, 2001).

Kozlowski e Ilgen (2006) definem uma equipe como: (a) dois ou mais indivíduos que (b) interagem socialmente (face a face ou virtualmente); (c) possuem um ou mais objetivos comuns; (d) são agrupados para executar tarefas organizacionalmente relevantes; (e) exibem interdependência relativa ao fluxo de trabalho, objetivos e resultados; (f) tem papéis e responsabilidades distintas; (g) são engajados num sistema organizacional fechado, com fronteiras e ligações para um contexto maior do sistema e do ambiente de tarefas. Equipes são sistemas dinâmicos complexos que existem em um contexto, se desenvolvem à medida que os participantes interagem entre si, evoluem e se adaptam de acordo com as demandas situacionais.

A tecnologia da informação facilitou e tem apoiado estes novos modos de organização interna, que enfatizam equipes multidisciplinares, cujos membros trabalham juntos do início à conclusão do trabalho. Operações eficientes no ambiente de trabalho moderno, demandam uma distribuição uniforme de conhecimento, autoridade e responsabilidade. Os sistemas de informação atuais possibilitam a tomada de decisão pelas equipes que fazem a organização funcionar. Isto significa dismantelar a hierarquia gerencial que fez tanto sucesso no passado (THOMPSON, 1998).

### **2.3. A tecnologia como alavancadora de Equipes Virtuais**

Avanços tecnológicos recentes como a Internet, redes de alta velocidade e ferramentas de colaboração, favoreceram o desenvolvimento de sistemas distribuídos e tem revolucionado a estrutura das empresas projetizadas (organizadas por projetos) e seus relacionamentos, tornando as organizações globais uma realidade. A empresa global é aquela que tem sua produção

descentralizada e espalhada por vários países e sua cadeia de comando se baseia na tecnologia de informação e nas telecomunicações. A implementação de uma organização global envolve a adoção de novas estratégias de negócios, orientação a projetos e relacionamentos informais que conduzem a novos modelos organizacionais. Projetos globais transcendem distância, tempo e limites organizacionais e pressupõem a adoção de equipes virtuais.

Uma equipe virtual consiste de um conjunto de indivíduos com um objetivo comum e fortemente mediados por recursos eletrônicos. Equipes virtuais são caracterizadas por um alto grau de comunicação em tempo real. A dispersão geográfica fomenta a comunicação em tempo real, mas é o grau de interação e não a dispersão que caracteriza a equipe virtual. Uma equipe de pessoas alocadas fisicamente em um mesmo local, que usam majoritariamente a comunicação em tempo real, pode ser considerada uma equipe virtual. As empresas têm adotado o modelo de equipes virtuais, pois elas possibilitam uma flexibilidade enorme ao projeto, uma vez que o trabalho pode ser feito por qualquer pessoa, em qualquer horário e em qualquer lugar do mundo. Além de possibilitar uma maior flexibilidade, algumas empresas têm constatado que o modelo de equipes virtuais também oferece vantagens competitivas. A IBM e a Boeing analisaram aproximadamente 100 equipes e verificaram que as equipes que usavam ferramentas de colaboração gastavam menos horas para identificar a solução do problema e completar a tarefa, do que as equipes tradicionais, resultando em projetos com menores custos. (FUNG, 2003).

À medida que as empresas passam a descentralizar a tomada de decisão, a empregar mão de obra em diversas regiões do planeta e a operar em ambientes complexos e em constante mutação, aumenta a demanda por profissionais com habilidades para trabalhar em equipe (YOUNG; HENQUINET, 2000). Além disso, as organizações se deparam com situações em que o trabalho em equipe fornece uma vantagem competitiva significativa. Com o aumento do número de instituições que empregam o trabalho em equipe e as variedades de equipes sendo utilizadas pelas organizações, surge a necessidade de entender os mecanismos que tornarão o trabalho em equipe mais efetivo (MILLER, 2003).

As instituições de ensino precisam estar preparadas para formar profissionais capazes de atuar nesta nova realidade. Além das disciplinas de conhecimento, elas necessitam propor situações de aprendizagem que favoreçam o trabalho em equipe, e desenvolver mecanismos que assegurem a aquisição das habilidades necessárias para este tipo de trabalho.

### **2.4. Aprendizagem do trabalho em equipe**

Como já comentado, embora cursos específicos sobre trabalho em equipe não façam parte do currículo da maioria das instituições de ensino, muitas escolas e universidades passaram a incluir no programa das disciplinas, projetos em grupo que possibilitem aos alunos a aquisição das habilidades necessárias para o trabalho em equipe. Young e Henquinet (2000), definem um projeto em equipe como sendo uma tarefa que requer dois ou mais indivíduos, interagindo de forma interdependente, para juntos atingirem objetivos específicos.

O formato de instrução baseado em equipes foi originalmente desenvolvido para facilitar o aprendizado em classes com muitos alunos. Posteriormente, pesquisas demonstraram que a aprendizagem em equipe promove a realização de alguns objetivos educacionais tais como:

aumento do nível de aprendizado, desenvolvimento de habilidades necessárias para a solução de problemas, melhoria da eficácia da instrução baseada em computador, eliminação de bases para estereótipos baseados por exemplo, em raça, sexo, idade e deficiências físicas e redução da taxa de desistência em cursos (MICHAELSEN; BLACK, 1994). Também favorece o desenvolvimento de habilidades tais como: relacionamento interpessoal, resolução de conflito, tomada de decisão, técnicas de comunicação, gerenciamento de tempo, técnicas de avaliação, colaboração. Além disso, permite ao professor designar aos aprendizes projetos mais complexos, que seriam impossíveis de ser executados individualmente (YOUNG; HENQUINET, 2000).

Os principais objetivos de um curso para ensinar os participantes a trabalhar em equipe seriam, segundo McKendall, os seguintes:

1. Familiarização dos participantes com as informações básicas, conceitos e teorias do trabalho em equipe.
2. Aquisição de experiência em trabalhar com os outros para a realização de uma tarefa complexa.
3. Avaliação de perspectivas pessoais, tendências comportamentais, particularidades de personalidade e entendimento do impacto destes itens na dinâmica e nos resultados do trabalho da equipe.
4. Praticar a avaliação da performance individual e coletiva.

No modelo de ensino tradicional, o professor é o principal fornecedor de informação e o único responsável em garantir que o aprendizado ocorra. O aluno é um receptor passivo. No trabalho em equipe, tanto o instrutor quanto os aprendizes são valorizados, pois ocorre uma redefinição de papéis e responsabilidades. O professor é responsável pelo formato do curso e pelo gerenciamento dos processos instrucionais e os alunos passam também a assumir a responsabilidade pela aprendizagem (MICHAELSEN; BLACK, 1994; PAGE; DONELAN, 2003). Eles podem definir os objetivos da atividade, fazem avaliações de seus pares e são responsáveis pelo desempenho da equipe (YOUNG; HENQUINET, 2000).

A redefinição dos papéis de formadores e aprendizes não é suficiente para tornar o modelo de aprendizagem em equipe completo. A troca de papéis deve ocorrer também entre os aprendizes. A atribuição de papéis aos aprendizes promove coesão e responsabilidade. A coesão do grupo tende a aumentar a estabilidade, satisfação e comunicação. Um maior senso de responsabilidade tende a aumentar o desempenho da equipe (STRIJBOS, 2004).

Apesar do uso crescente de equipes de trabalho e de sua importância, cerca de 50% das iniciativas de trabalho em equipe nas corporações falham. Aprender a trabalhar em equipe requer tempo dos participantes. Os aprendizes necessitam investir tempo não apenas no trabalho do projeto, mas também em analisar e avaliar a dinâmica e o funcionamento da equipe (MCKENDALL, 2000). Tornar-se uma equipe é um processo, não um evento. A menos que os instrutores facilitem a transformação de grupos em equipes, seu sucesso ao adotar grupos pequenos será limitado (MICHAELSEN; BLACK, 1994).

Equipes são sistemas de natureza dinâmica, que mudam em relação aos processos sociais e de trabalho durante toda a sua existência. Identificar quando eventos ocorrem, entender as mudanças que eles acarretam e suas influências e consequências na duração da tarefa, é importante para a criação e desenvolvimento de equipes de alto desempenho (MILLER, 2003).

Muitos modelos de desenvolvimento de equipes tem sido propostos mas o de maior predominância nas citações e o de maior reconhecimento na literatura organizacional é o modelo de estágio sequencial desenvolvido por Tuckman em 1965. O modelo de Tuckman tem sido padrão por muitos anos e as atividades realizadas durante os estágios são reconhecidas como elementos chave para o desenvolvimento da equipe (WEELAN; HOCHBERGER, 1997).

O modelo de Tuckman propõe que, com o tempo, a equipe se desenvolve em quatro estágios hierárquicos: formação, turbulência, normalização e execução (forming, storming, norming and performing). Em 1997 um quinto estágio, o de interrupção, foi adicionado para contemplar a dispersão da equipe ao final do projeto (MILLER, 2003). Neste modelo, os participantes não se preocupam apenas com as atividades da tarefa, mas também com os relacionamentos interpessoais.

Na formação, os participantes são envolvidos em avaliações iniciais de relacionamento interpessoal e normas para a equipe. As atividades da tarefa são obtidas através de tentativas de se determinar as informações necessárias para a tarefa e da identificação da natureza e limites da tarefa.

No estágio de turbulência, surge o conflito e hostilidade entre os membros da equipe como resultado da declaração de autonomia e disputas pela liderança. Os indivíduos confrontam-se mutuamente em defesa de suas idéias e podem oferecer resistência às demandas da tarefa.

Na normalização, os relacionamentos interpessoais estão focados em aumentar a coesão e definição da participação dos membros. Os membros da equipe ajustam seu comportamento, fazem acordos e esforçam-se para resolver os problemas e conseguir a harmonia do trabalho em equipe. Há uma nova abertura para a troca de idéias e informações.

No estágio de execução, os participantes trabalham juntos, com pouca interação emocional, na solução de problemas e conclusão da tarefa. A interrupção ocorre quando a equipe se dispersa. Neste estágio a atenção é voltada para atividades de encerramento da tarefa.

O aprendizado colaborativo em equipe é uma tentativa de, além de desenvolver a habilidade do trabalho em equipe, desenvolver habilidades auto-didáticas e envolver os alunos em experiências e demandas reais durante o ensino de graduação. Uma abordagem que tem ganhado destaque nos trabalhos em equipe é a aprendizagem em que os alunos são organizados em pequenos grupos de forma a atingir a interdependência positiva (objetivos mútuos e reconhecimento coletivo) e responsabilidade coletiva (cada participante é responsável pelas tarefas que lhe foram designadas e pela aprendizagem dos conceitos) (SICILIANO, 2001). Uma revisão bibliográfica nos permite constatar que esta abordagem de aprendizagem é denominada colaboração para alguns autores e cooperação para outros, mas observamos que existem mais similaridades do que diferenças entre elas. Embora a aprendizagem cooperativa adote uma abordagem estruturada (com objetivos claros e instruções bem definidas) para o desenvolvimento das atividades e a aprendizagem colaborativa adote uma abordagem desestruturada (os objetivos são descobertos pelos participantes), ambas visam o desenvolvimento de habilidades sociais, e serão usadas indistintamente neste documento. Uma definição de trabalho colaborativo, frequentemente citada na literatura é a de Karl Marx, escrita em 1867 (Raposo, 2000). Segundo Marx, trabalho colaborativo é definido como “Vários indivíduos trabalhando juntos de forma

planejada no mesmo processo de produção ou em processos de produção diferentes, porém conectados”.

## **2.5. Perspectivas teóricas que têm orientado a pesquisa em Aprendizagem Colaborativa**

Por muitos anos, as teorias de aprendizagem colaborativa se concentraram em estudar a forma como os indivíduos atuavam em um grupo. Isto refletia uma posição dominante na psicologia cognitiva e inteligência artificial na década de 1970 e início de 1980, segundo a qual a cognição era vista como um produto de processadores de informação individual em que o contexto da interação social era apenas o plano de fundo para a atividade individual. Mais recentemente a equipe tornou-se a unidade de análise e o foco mudou para as propriedades da interação socialmente construída.

Embora a teoria de Piaget privilegiasse os aspectos individuais no desenvolvimento cognitivo, ela foi fonte de inspiração para uma investigação empírica sobre os efeitos da interação social no desenvolvimento cognitivo individual, conduzida por psicólogos na década de 1970. Estes pesquisadores emprestaram da teoria de Piaget, a estrutura e os principais conceitos usados para o desenvolvimento cognitivo: conflito e coordenação de pontos de vista. Esta nova abordagem foi descrita como sócio-construtivismo e agregou valor ao papel das interações entre os indivíduos, ao invés das ações propriamente ditas.

Outra influência teórica originou-se de Vygotsky e de pesquisadores da perspectiva socio-cultural. Enquanto a abordagem sócio-cognitiva foca o desenvolvimento individual no contexto da interação social, a abordagem sócio-cultural foca a relação causal entre a interação social e a mudança na cognição individual. A unidade básica de análise é a atividade social, a partir da qual ocorre o desenvolvimento mental individual (DILLENBOURG et al., 1996).

Segundo Vygotsky, a mente humana emerge da interação do indivíduo com o ambiente, num processo de internalização das atividades externas que ocorre através de instrumentos que afetam as atividades desenvolvidas. O espectro de ações que podem ser realizadas por um indivíduo em colaboração com outros é chamada de “Zona de Desenvolvimento Proximal” (TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 1992).

O processo de internalização em termos de aprendizagem se dá a partir da relação do aprendiz com o professor e com outros aprendizes. Ou seja, as ações internalizadas pelo aprendiz estão relacionadas às ações de todos os que interagem com ele numa atividade. Esta interferência de ações, de maneira colaborativa, acaba por garantir uma relação ampla com o objetivo, na medida em que permite ao aprendiz apropriar-se de idéias e lógicas da equipe, que ele não elaboraria sozinho. A abordagem colaborativa também permite o processo inverso - a externalização (ou socialização) - na medida em que o aprendiz disponibiliza o conhecimento internalizado por meio de ações, para os demais participantes da atividade (CASTORINA et al., 1998).

A Teoria da Atividade desenvolveu-se na década de 1970, na então União Soviética, a partir dos trabalhos de Vygotsky. Foi inicialmente proposta por Leont’ev e estabelece que, as

pessoas aprendem melhor quando participam da elaboração de tarefas, do que quando participam de aulas expositivas. Esta teoria tem adquirido interesse crescente por parte de pesquisadores influenciados pelos trabalhos de Bodker (1989, 1991 apud NARDI, 1997). Bodker (1989) já reconhecia que os homens não usam o computador apenas porque desejam interagir com ele, mas porque precisam atingir seus objetivos por meio do computador. Por isso, o foco da interação humano-computador não deveria ser um sistema fechado usuário-computador, mas deveria incluir o contexto significativo dos objetivos do usuário, o ambiente, os artefatos e as interações com as outras pessoas. Para a Teoria da Atividade a relação entre o sujeito e o objeto é mediada por instrumentos mais gerais, que englobam signos e artefatos, e é essa mediação que orienta a construção cognitiva (NARDI, 1997).

A estrutura básica de uma atividade pode então ser representada conforme a figura 2.1 a seguir:

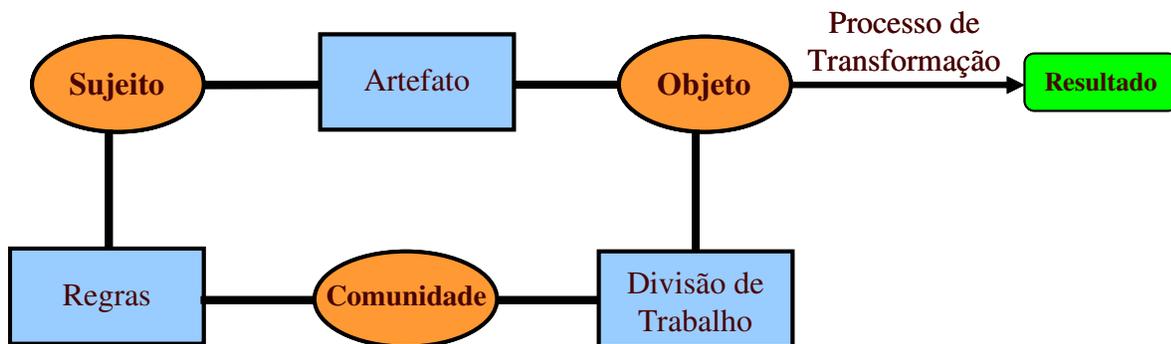


Figura 2.1 Estrutura básica de uma atividade. Adaptada de Nardi, 1997

O relacionamento entre o sujeito e o objeto é mediado por artefatos, a relação entre o sujeito e a comunidade é mediada por regras, e a relação entre o objeto e a comunidade é mediada pela divisão de trabalho, num processo contínuo de transformação do objeto no resultado da atividade. Como o próprio nome sugere, a Teoria da Atividade é organizada no contexto da atividade, num sistema onde a mediação das interações do sujeito com a comunidade e com os objetos para a realização de uma tarefa, conduz ao aprendizado.

A Teoria da Interdependência Social preocupa-se em estudar a relação entre as pessoas na realização de atividades e teve início no começo de 1900, com os trabalhos desenvolvidos por Kurt Koffka, um dos fundadores da escola de psicologia Gestalt. Foi melhorada por Kurt Lewin entre 1920 e 1930 e é a que tem gerado a maioria das pesquisas em colaboração. Segundo esta teoria, a interdependência social existe quando indivíduos compartilham objetivos comuns e o sucesso de cada um é afetado pelas ações dos demais (DEUTSCH, 1962, apud JOHNSON; JOHNSON, 1996). Dos trabalhos de Ovisankian, Lissner, Mahler e Lewis, podemos concluir, que a meta de atingir o objetivo é o que motiva o comportamento colaborativo na equipe (JOHNSON; JOHNSON, 1996).

Sempre que dois indivíduos interagem existe um potencial para que ocorra colaboração, mas esta só vai se desenvolver sob determinadas condições. Estas condições básicas, que foram identificadas pela Teoria da Interdependência Social, são: interdependência positiva,

responsabilidade coletiva, interação contributiva, habilidades sociais e processamento da equipe (JOHNSON; JOHNSON; SMITH, 2006).

A interdependência positiva promove uma situação na qual os estudantes trabalham juntos em pequenas equipes para maximizar o aprendizado de todos os participantes, compartilhando informações e recursos, ajudando-se mutuamente e compartilhando o sucesso coletivo. Para uma situação de aprendizagem ser colaborativa, cada membro da equipe deve estar engajado em promover o sucesso dos demais. Os alunos devem perceber que eles nadam juntos ou afundam.

Existem três categorias de interdependência: resultado, meios e fronteira. Quando as pessoas trabalham colaborativamente, existe um resultado ou objetivo comum a ser alcançado. A forma pela qual estes objetivos serão alcançados determina as ações esperadas dos participantes. Interdependência de meios inclui recursos (cada membro possui uma parte dos recursos necessários para completar a tarefa), papéis (podemos atribuir papéis complementares aos participantes) e tarefas (divisão de trabalho). Finalmente a interdependência de fronteira pode existir baseada em descontinuidades entre os indivíduos, que os segregam em grupos distintos. A descontinuidade pode ser criada por fatores do ambiente (diferentes partes da sala ou salas diferentes), proximidade, passado comum, expectativas quanto ao agrupamento.

A segunda condição básica para que ocorra a colaboração é a responsabilidade coletiva, que existe quando a performance individual dos alunos é avaliada e divulgada para os próprios alunos e para a equipe e o indivíduo é considerado pelos colegas, como responsável pelo sucesso ou fracasso da equipe. Os participantes precisam saber quem precisa de maior assistência e encorajamento para concluir a tarefa e que eles não podem se eximir de responsabilidades beneficiando-se do trabalho dos outros. O propósito da aprendizagem colaborativa é tornar cada membro um indivíduo mais forte. Os alunos aprendem juntos de forma que eles posteriormente tenham um desempenho individual superior.

O terceiro elemento básico é a interação contributiva, que existe quando os indivíduos se encorajam e agem como facilitadores para completar as tarefas e alcançar os objetivos da equipe. Para promover o sucesso coletivo, os participantes (a) ajudam-se mutuamente, (b) compartilham informações e recursos, (c) recebem e oferecem retorno (feedback), (d) desafiam-se mutuamente no que se refere a argumentação e conclusões, (e) encorajam-se a aumentar o esforço em alcançar os objetivos da equipe, (f) influenciam-se mutuamente e (g) agem com sinceridade e honestidade.

A quarta condição essencial é o uso apropriado das habilidades sociais. Contribuir para o sucesso de um esforço colaborativo requer habilidades de relacionamento interpessoal e de equipe. Liderança, tomada de decisão, construção de confiança, comunicação, gerenciamento de conflitos e obtenção de consenso devem ser ensinados tão precisamente quanto as habilidades acadêmicas.

O quinto elemento básico é o processamento da equipe. As equipes devem refletir periodicamente sobre seu funcionamento e identificar formas de melhorar os processos de aprendizado. Um processo é uma seqüência identificável de eventos que ocorrem em um período de tempo. Os instrutores devem conduzir os alunos para a melhoria contínua dos processos que eles usam para o aprendizado pedindo aos participantes para: (a) descrever as ações dos

participantes que são úteis e inúteis para alcançar os objetivos e manter relações de trabalho efetivas e (b) decidir sobre os comportamentos que devem continuar e os que devem ser interrompidos. O processamento da equipe pode resultar em simplificação do processo de aprendizagem, eliminação de ações erradas ou impróprias, e melhoria contínua das habilidades dos estudantes em trabalhar como membros de uma equipe. Os professores devem ensinar aos alunos a analisar seus processos efetivamente. O processamento da equipe termina com os participantes comemorando o trabalho árduo e o sucesso.

Além das condições básicas citadas acima, outros dois aspectos da dinâmica interna das equipes colaborativas contribuem para uma melhora nos resultados obtidos: confiança e resolução de conflito (JOHNSON; JOHNSON; SMITH, 2006).

Confiança é composta de dois tipos de comportamento: confiar e ser de confiança. Confiar é ter a disposição de arriscar conseqüências benéficas ou maléficas resultantes do trabalho dos outros, ou seja, ter a coragem de delegar. Ser de confiança é ter a disposição de responder satisfatoriamente às expectativas dos demais participantes. Para que a confiança seja estabelecida, os participantes devem confiar e ser de confiança dos demais. Quanto maior a confiança entre os membros da equipe, o esforço colaborativo tende a ser mais efetivo.

Quando o conflito é gerenciado construtivamente, ele melhora a efetividade dos esforços colaborativos. Existem dois tipos de conflito que ocorrem com frequência nas equipes colaborativas: controvérsia construtiva e conflito de interesses. A controvérsia construtiva existe quando os participantes possuem informações, percepções, opiniões, teorias ou conclusões diferentes e eles devem chegar a um acordo. Quando a equipe se depara com um problema a ser resolvido ou uma decisão a ser tomada, ela se reorganiza em sub-equipes, às quais são atribuídas as possíveis alternativas, para elaboração e defesa de argumentação. Os participantes (a) preparam o melhor caso possível para a sua alternativa, (b) fazem uma apresentação persuasiva de sua posição, (c) estabelecem uma discussão aberta onde continuam a defender sua posição e a contestar as demais alternativas, (d) desarmam o espírito de defesa e analisam o assunto sob várias perspectivas e (e) chegam ao consenso para adotar a melhor alternativa de acordo com o julgamento de todos os membros da equipe.

Um conflito de interesse ocorre quando as ações de uma pessoa para atingir seus objetivos, interferem ou obstruem as ações de outra pessoa que também está se esforçando em atingir seus objetivos. Os conflitos de interesse são resolvidos construtivamente quando os participantes negociam acordos e mediam os conflitos entre os membros da equipe. Quando os participantes não conseguem negociar um acordo, um mediador externo à equipe pode ajudar os participantes a chegarem ao consenso.

Conforme tratado na Seção 2.4, muitas instituições inserem projetos em grupo no contexto das disciplinas, como forma de possibilitar aos aprendizes a aquisição das habilidades sociais necessárias para o trabalho colaborativo em equipe. Nesse contexto, o desafio do professor está relacionado ao projeto do curso e das atividades coletivas que propiciem aos alunos o melhor aprendizado. Segundo Johnson (1996); Michaelsen (1994); Mc Kendall (2000); Page (2003) e Young (2000) as chances de sucesso da aprendizagem colaborativa em equipe são maiores quando:

1. o professor estabelece a estrutura estratégica que servirá de base para a colaboração entre os participantes. Ele define o conteúdo do curso, estabelece padrões de performance individual e coletiva aceitáveis, desenvolve as atividades de classe e as que serão designadas à equipe;
2. o professor enfatiza aos alunos a importância de se desenvolver as habilidades para trabalhar em equipe e os prepara para o trabalho coletivo, fornecendo treinamento ou informação sobre os estágios de desenvolvimento de equipes, papéis que os participantes podem desempenhar, comunicação entre os membros da equipe, resolução de conflitos, etc. Os alunos são responsáveis pela aquisição das habilidades sociais e devem ajudar-se mutuamente para que isso ocorra;
3. os aprendizes desenvolvem o “contrato social” com as normas que irão reger a equipe. O contrato deve descrever as expectativas sobre presença, preparação, carga de trabalho, a forma como as decisões serão tomadas, os papéis dos participantes, como as discordâncias serão resolvidas, o comportamento esperado dos participantes e as ações que serão tomadas em casos de descumprimento das normas;
4. as atribuições à equipe:
  - estabelecem objetivos claros e prazos compatíveis com o trabalho a ser executado;
  - requerem resultados tangíveis, que possibilitem a verificação do uso dos conceitos aprendidos;
  - são suficientemente difíceis, para que os participantes sejam incapazes de realizá-las com sucesso sozinhos;
  - permitem às equipes usar a maior parte do tempo em atividades coletivas (identificação de problemas, formulação de estratégias, processamento de informação, tomada de decisões) e a usar o menor tempo possível em atividades desempenhadas com maior eficácia individualmente (por exemplo, criação de documentos escritos);
  - dão aos aprendizes a oportunidade de lidar com situações reais, similares àquelas que serão encontradas em seus futuros empregos;
  - são interessantes e/ou agradáveis;
5. a avaliação de performance ocorre durante todo o período de execução do projeto, a fim de identificar ações corretivas, e não deve se restringir a testes individuais. Deve-se diferenciar a contribuição de cada indivíduo na equipe. Deve-se considerar o que será avaliado e quem deverá participar da avaliação (professor, colegas da equipe, da classe, consultores externos). Poderia ser um sistema de notas baseado em uma combinação dos seguintes componentes:
  - performance individual – os testes individuais fornecem informações sobre a habilidade do participante em usar os conceitos do curso;
  - performance da equipe – fornece subsídios para o desenvolvimento da coesão da equipe e justifica o esforço no trabalho da equipe;

- avaliação de pares – incentiva a participação nas discussões da equipe e elimina o receio de ter que escolher entre obter uma nota baixa na equipe e ter que “carregar” o trabalho da equipe, quando outros participantes falham em suas tarefas. Além disso, desenvolve nos aprendizes habilidades de avaliação críticas;
  - auto-avaliação – permite ao instrutor avaliar o esforço individual de cada participante;
6. o aprendizado dos alunos é monitorado a fim de identificar situações que necessitem de interferência da equipe para assegurar que as habilidades sociais estejam sendo adquiridas.

Johnson (1996), descreve 3 tipos de aprendizagem colaborativa que podem ser usadas num curso em combinação com a tecnologia instrucional: aprendizagem colaborativa formal, aprendizagem colaborativa informal e equipes colaborativas de base.

Na aprendizagem colaborativa formal os alunos trabalham juntos por um período de aula ou várias semanas, para alcançar objetivos compartilhados de aprendizagem e completarem juntos, tarefas específicas. Neste tipo de aprendizagem, o professor:

- especifica os objetivos acadêmicos e as habilidades sociais a serem desenvolvidas pelos alunos; determina o tamanho e o critério de formação das equipes; os papéis que cada membro deve desempenhar nas atividades colaborativas; os materiais a serem adotados durante o trabalho da equipe em sala de aula; a distribuição e disposição dos alunos em classe, etc.;
- explica a tarefa e a interdependência positiva. O formador define claramente a atribuição, ensina os conceitos e estratégias a serem adotados, especifica a interdependência positiva e a importância da contribuição individual, fornece os critérios de sucesso e explica as habilidades sociais a serem adquiridas;
- monitora o aprendizado dos alunos e intervém nas equipes para ajudar nas tarefas e aumentar as habilidades inter-pessoais e de equipe;
- avalia o aprendizado dos alunos e auxilia os aprendizes a avaliar a performance do trabalho em equipe.

Na aprendizagem colaborativa informal, os alunos se reúnem aleatoriamente por um período de tempo pequeno, para alcançar juntos, um determinado objetivo de aprendizagem. Durante uma aula expositiva, apresentação ou filme, grupos informais podem ser usados para focar a atenção do aluno no material a ser aprendido, estabelecer uma disposição de contribuição para o aprendizado e para alinhar as expectativas sobre o que será dado em aula. O desafio instrucional para o professor é assegurar que os aprendizes façam o trabalho intelectual de organizar, explicar e resumir o material integrando-o em estruturas conceituais existentes.

As equipes colaborativas de base são equipes de colaboração heterogêneas, estáveis e duradouras, cujo objetivo é ajudar, encorajar e assistir os membros da equipe em suas necessidades para o progresso acadêmico e para o desenvolvimento cognitivo e social, de forma saudável. Eles se reúnem formalmente para discutir o progresso de cada membro, verificar se cada membro está completando suas tarefas e evoluindo satisfatoriamente. As equipes de base

também podem ser responsáveis por repassar a um membro ausente, o conteúdo dado em aula. Informalmente, os membros interagem diariamente durante ou entre as aulas, discutindo as atribuições de tarefas ou ajudando-se mutuamente nas atividades extra-classe.

Geralmente, quanto mais positivo o relacionamento social entre os membros da equipe, menor a ausência, menos membros abandonam a equipe, os membros se comprometem em atingir os objetivos educacionais, sentem responsabilidade pessoal para o aprendizado, aceitam tarefas difíceis, persistem em trabalhar na realização do objetivo, são influenciados pelos colegas e professores, comprometem-se com o aprendizado e produzem resultados (JOHNSON; JOHNSON, 1996).

## 2.6. Considerações finais

A revisão da literatura nos permite compreender melhor que o ser humano se organiza em grupos desde o início de sua existência, seja para se defender ou para executar melhor uma atividade. Fortemente caracterizado pela subdivisão de tarefas, o trabalho em grupo foi inicialmente utilizado nas organizações como forma de reduzir a dependência que o capitalista tinha dos empregados. Este modelo, entretanto, não se mostrou eficaz diante da necessidade das empresas de oferecer ao mercado respostas mais rápidas, flexíveis e adaptativas ao inesperado. Elas passaram a adotar o uso de equipes multi-funcionais, organizadas por projetos e de auto-gestão. A equipe é diferente do grupo, no sentido em que pressupõe que os participantes saibam o que os outros estão fazendo e, dependendo do caso, possam até substituir os colegas. No trabalho em grupo, os indivíduos se preocupam apenas com o seu trabalho, já na equipe preocupam-se também com o trabalho dos demais elementos.

Com esta mudança na estrutura do trabalho, surge nas organizações uma preocupação com a eficácia do trabalho em equipe e as escolas e universidades precisam estar preparadas para formar recursos humanos que estejam habilitados a trabalhar neste novo cenário. Uma abordagem que tem ganhado destaque nos trabalhos em equipe é a aprendizagem colaborativa, cujas iniciativas de uso datam do início do século XIX, como pode ser verificado na tabela 2.1. Desde então muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas, e a Teoria da Interdependência Social é a que tem gerado maior número de trabalhos em colaboração.

**Tabela 2.1 - Algumas iniciativas relacionadas à Aprendizagem Colaborativa. Adaptado de Gilliam (2002)**

<b>Data</b>	<b>Evento Relacionado</b>
<b>Início do século XIX</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Escola Lancaster situada nos Estados Unidos: Joseph Lancaster e Andrew Bell utilizaram intensamente a aprendizagem cooperativa na Europa e trouxeram a idéia para os Estados Unidos em 1806.</li><li>• Movimento da Escola Comum nos Estados Unidos: forte ênfase em aprendizagem cooperativa.</li></ul>
<b>Final do século XIX</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coronel Frances Parker: promoveu a aprendizagem colaborativa, democracia, e a devoção à liberdade nas escolas públicas nos Estados Unidos.</li></ul>
<b>Início do século XX</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Movimento da Educação Progressiva John Dewey e outros; Dewey promoveu grupos de aprendizagem colaborativa como parte de seu famoso método de instrução.</li></ul>

## Modelo de Sistema de Aprendizagem Colaborativa com Ênfase em Trabalho em Equipe

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em 1930 a Escola Nova foi acolhida no Brasil, por uma proposta de Anísio Teixeira (TORRES; ALCANTARA; ILARA, 2004).</li> <li>• Teoria da Interdependência Social e Dinâmica de Grupo: Kurt Koffka e Kurt Lewin, psicólogos da Escola de Psicologia Gestalt.</li> </ul>
<b>Década de 1940</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoria e pesquisa em cooperação e competição: Morton Deutsch</li> </ul>
<b>Década de 1950</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoria da aprendizagem cognitiva: Jean Piaget, Lev Vygotsky</li> <li>• Movimento da Dinâmica de Grupo Aplicada: Deutsch, laboratórios de treinamento nacionais.</li> <li>• Pesquisa de Deutsch em confiança, situações individuais, estudos naturalistas.</li> </ul>
<b>Década de 1960</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa de Stuart Cook em cooperação</li> <li>• Pesquisa de Spencer Kagan em cooperação e competição com crianças</li> <li>• Movimento da aprendizagem pela descoberta: Bruner, Suchman</li> <li>• B. F. Skinner, Instrução programada, Modificação de comportamento</li> <li>• David e Roger Johnson iniciam o treinamento de professores em aprendizagem cooperativa na Universidade de Minnesota.</li> </ul>
<b>Década de 1970</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• David Johnson escreveu a Psicologia Social da Educação</li> <li>• Robert Hamblin: Pesquisa sobre o comportamento em cooperação e competição.</li> <li>• Primeiro Simpósio Anual da APA (entre os apresentadores encontravam-se David e Roger Johnson, Stuart Cook, Elliot Aronson, Elizabeth Cohen e outros)</li> <li>• Pesquisa de David e Roger Johnson sobre cooperação e competição.</li> <li>• Robert Slavin inicia o desenvolvimento do currículo de cooperação</li> <li>• Shlomo e Yael Sharan: Ensino para pequenos grupos (Investigação de Grupos)</li> <li>• Elliot Aronson: Sala de aula de quebra cabeça (Jigsaw Classroom)</li> <li>• Exemplar de cooperação do jornal de Pesquisa e Desenvolvimento em Educação.</li> <li>• Primeira conferência anual em aprendizagem cooperativa em Tel Aviv, Israel.</li> <li>• Paulo Freire escreveu Pedagogia do Oprimido: resistência à autoridade do professor na sala de aula e à educação formal.</li> </ul>
<b>Década de 1980</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• David e Roger Johnson: Meta-análise da pesquisa em Cooperação.</li> <li>• Elizabeth Cohen: Projetando trabalho em grupo</li> <li>• Spencer Kagan: desenvolvimento de estruturas para a aprendizagem colaborativa</li> <li>• David e Roger Johnson escreveram Cooperação e Competição: Teoria e Pesquisa</li> </ul>
<b>Década de 1990</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A Aprendizagem Cooperativa ganha popularidade entre os educadores de cursos de graduação.</li> <li>• Primeira conferência anual de liderança de Aprendizagem Cooperativa, Minneapolis.</li> <li>• David e Roger Johnson e Karl Smith adaptaram a aprendizagem cooperativa para a graduação e escreveram o livro “Aprendizagem Ativa: Cooperação na sala de aula da universidade”.</li> </ul>

As bases conceituais para o projeto de ambientes de aprendizagem colaborativa podem ser encontradas na literatura de teorias instrucionais comportamentais, teoria de processamento de informação, construtivismo e cognição situada. Além destas teorias derivadas da psicologia, também podem ser adotadas as perspectivas baseadas em estudos culturais, teoria crítica, estética,

teoria de jogos e sistemas. Os projetistas de ambientes de aprendizagem necessitam de uma ampla base de conhecimento, rica e suficientemente variada para enxergar os problemas sob vários pontos de vista (WILSON, 2004).

No decorrer deste capítulo, verificamos que a aquisição de conhecimentos e habilidades sociais são favorecidos pela aprendizagem colaborativa. Também foram apresentados os fatores determinantes para o sucesso do trabalho em equipe segundo alguns pesquisadores e a importância da teoria da Interdependência Social, segundo a qual, as condições básicas para que ocorra colaboração são a interdependência positiva, a responsabilidade coletiva, a interação contributiva, habilidades sociais e processamento da equipe. O objetivo foi identificar na literatura, teorias e pesquisas que sirvam de base para a elaboração de um modelo de sistema de aprendizagem colaborativa apoiado por computador com ênfase em trabalho em equipe.

### **3. Principais funcionalidades para um modelo de sistema de aprendizagem colaborativa apoiado por computador com ênfase em trabalho em equipe**

As tecnologias de informação e de comunicação têm afetado de maneira crucial e crescente, a forma como trabalhamos, negociamos, nos comunicamos, nos relacionamos socialmente, consumimos mercadorias, gastamos nossas horas de lazer e aprendemos.

De forma geral, estas tecnologias têm sido empregadas amplamente em automação e na substituição de operações humanas, como por exemplo na soldagem de componentes na montagem de automóveis. Têm sido utilizadas como ferramentas, se tornando parte de uma atividade e expandindo o escopo das ações disponíveis aos participantes. Nesta categoria incluem-se os processadores de texto, planilhas eletrônicas, programas de ilustração e de manipulação de imagens, etc.

Outra classe de ações com potencial de apoio pela tecnologia é a comunicação entre os participantes de uma atividade coletiva. A comunicação não é orientada à manipulação ou transformação do objeto, mas à viabilização da execução da atividade, através da coordenação, negociação, troca de informações, etc. Com relação à própria atividade, a tecnologia pode ser o principal habilitador de uma tarefa, tornando assim a atividade possível ou factível (por exemplo, conectando os participantes em uma rede de computadores para viabilizar o ensino à distância).

Neste cenário de contínua transformação, observamos nas escolas do mundo todo, um esforço para a assimilação da tecnologia da informação e comunicação. Cada vez mais, a comunidade educacional tem adotado a perspectiva de que a escola é um agente essencial na preparação dos estudantes para agir e viver em uma sociedade informatizada. De acordo com este paradigma, o principal objetivo da escola é suprir as habilidades requeridas para viver e trabalhar num mundo em constante mutação. A tecnologia da informação, como uma força motriz na criação e desenvolvimento da sociedade informatizada, tem um papel fundamental na implementação deste paradigma afetando tanto o conteúdo (novos conhecimentos e conceitos de tecnologia incluídos no curriculum), quanto às aptidões gerais (aprender a aprender, aquisição de habilidades gerais de conhecimento e manipulação, trabalho em equipe) a serem adquiridas pelos aprendizes (MIODUSER et al., 2003).

Notamos nas escolas um aumento crescente no uso de softwares instrucionais visando a aquisição de conhecimentos, como forma de utilização da tecnologia da informação no ambiente de aprendizagem. Isto talvez se deva ao fato de que, desde a sua criação, o desenvolvimento de software instrucional tem sido focado na implementação de materiais estimulantes que guiam a atividade de ensino, o que por sua vez conduz à absorção dos resultados de aprendizagem planejados (WILSON, 2004).

Entretanto, como já apontava Johnson (1996), muitos desenvolvedores de programas de computador, assim como professores, assumiam que toda instrução apoiada por tecnologia deveria ser estruturada de forma a privilegiar o uso individual. Este modelo apresenta uma série de deficiências e falhas. O trabalho individual isola o estudante, que por sua vez pode se sentir ansioso, frustrado e desmotivado. Além disso, é muito difícil identificar os diversos estilos

individuais de aprendizagem e construir ferramentas que atendam estas diferenças. A única regra amplamente aceita no desenvolvimento de softwares instrucionais é que o aluno deve controlar o fluxo de informação.

Evidentemente, a instrução não é mais vista de forma linear e fechada. O ambiente de aprendizagem tem ganhado destaque, sugerindo uma base confortável a partir da qual, os aprendizes possam se aventurar em jornadas de aprendizagem (WILSON, 2004). Johnson (1996, 2006) também constatou que os melhores resultados educacionais são obtidos quando uma equipe heterogênea trabalha colaborativamente em um ambiente de aprendizagem apoiado por computador. Vejamos a seguir os impactos do uso da tecnologia em aprendizagem colaborativa bem como os principais componentes de um ambiente de aprendizagem colaborativa.

### 3.1. O Computador como Mediador em Ambientes Colaborativos de Aprendizagem.

Um sistema colaborativo apoiado por computador pode relacionar os recursos disponibilizados pelo aplicativo computacional com os aspectos sociais do trabalho em equipe. Cada funcionalidade pode ter impacto no trabalho e na eficiência da equipe que está usando o sistema, e também influenciar o comportamento de cada indivíduo da equipe. A chave para a aceitação dos sistemas colaborativos apoiados por computador são os processos psicológicos, sociais e culturais ativos nas equipes de colaboradores (REINHARD et al., 1994). Desta forma, os sistemas de aprendizagem colaborativa, deveriam privilegiar funcionalidades que fomentassem a interação social da equipe.

O aprendizado em um ambiente colaborativo apoiado por computador, não está restrito apenas à aquisição de conhecimentos para utilizar sistemas, ele engloba também a habilidade em usar recursos distintos para a comunicação e coordenação do trabalho em equipe. Os alunos aprendem a usar a mídia correta para uma necessidade específica de comunicação, e a selecionar a mídia que mais se adequa a uma determinada situação. É vital aos estudantes ter a chance de aprender a usar corretamente a mídia eletrônica em comunicação, pois ela é imprescindível nos projetos da vida real (PAPE et al., 2002).

Para melhorar o aprendizado, a tecnologia deve promover a colaboração entre os estudantes e criar uma experiência compartilhada. O próprio uso dos computadores promove interação colaborativa entre os aprendizes, pois os mesmos se ajudam mutuamente na exploração de aplicativos e equipamentos. Através da tecnologia, indivíduos de diferentes locais podem ser conectados em rede e participar de equipes de aprendizagem colaborativa. Johnson (1996, 2006), identificou em suas pesquisas que a aprendizagem colaborativa apoiada por computador tende a ser a forma mais eficaz de:

- **ensinar os alunos a usar tecnologia.** Várias pesquisas evidenciam que os alunos aprendem mais rápida e efetivamente a usar hardware e software através da aprendizagem colaborativa do que da individual. Embora atualmente muitos aprendizes já dominem o uso de várias tecnologias (celulares, microcomputadores, tocadores de DVD, MP3 e uma gama enorme de aplicativos), pois as mesmas fazem parte de sua rotina, este item ainda assim continua válido, pois se aplicaria a situações

em que os alunos necessitassem adquirir conhecimento em novas tecnologias de hardware ou software;

- **aumentar os resultados acadêmicos.** A aprendizagem colaborativa apoiada por computador promove: (a) maior quantidade de realizações diárias, (b) maior qualidade de realizações diárias, (c) maior domínio de informações factuais, (d) maior habilidade de aplicar conhecimentos factuais nos testes, (e) maior habilidade de usar as informações factuais em respostas a questões de solução de problemas, (f) maior sucesso na solução de problemas;
- **dar aos alunos controle sobre seu aprendizado.** A aprendizagem colaborativa apoiada por computador tende a aumentar a efetividade do controle pelo aluno. Quando os estudantes trabalham sozinhos, isolados, eles tendem a não controlar a aprendizagem produtivamente, tomando decisões instrucionais ineficazes. Quando trabalham colaborativamente, eles tendem a motivar uns aos outros a fornecer e procurar feedback;
- **criar atitudes positivas com relação à aprendizagem colaborativa apoiada por computador.** Várias pesquisas evidenciam que os alunos têm atitudes mais positivas em relação à aprendizagem mediada por computador, quando trabalham colaborativamente;
- **promover o desenvolvimento cognitivo e de aumentar as habilidades sociais,** através da coordenação de ações e pensamentos, e resolução de conflito.

O uso da tecnologia na aprendizagem também tem possibilitado o uso de inovações pedagógicas, tais como (MIODUSER et al., 2003):

- proposição de atividades que promovam aprendizagem ativa e independente, nas quais os estudantes são responsáveis pelo próprio aprendizado, por estabelecer os objetivos de aprendizagem (por exemplo, uso de determinada metodologia para atingir um objetivo maior definido pelo professor), por criar suas atividades e por avaliar seu progresso e dos outros membros da equipe;
- engajamento dos alunos em aprendizagem colaborativa por projetos, na qual os estudantes trabalham juntos na resolução de problemas complexos, extraídos de situações da vida real;
- instrução individualizada, adaptada de forma a atender as necessidades de alunos de diversos níveis de conhecimento, de interesse, ou de dificuldades conceituais;
- extensão do dia escolar ou possibilidade de envolvimento de outras pessoas, tais como cientistas, consultores ou pais;
- facilitar interações entre membros de sexo, etnia ou grupo social distintos;
- acesso à instrução ou informação para alunos que jamais teriam tal acesso por razões de localização geográfica ou socio-econômicas.

Assim, a aprendizagem colaborativa apoiada por computador é um dos paradigmas de pesquisa com maior potencial para melhorar o ensino e a aprendizagem com a ajuda de tecnologias modernas de informação e comunicação (DILLENBOURG, 1999). Ela consiste em métodos instrucionais onde os alunos são encorajados a trabalhar juntos em tarefas de

aprendizagem, para atingir um objetivo comum. Para que isto aconteça, os ambientes de aprendizagem colaborativa devem prover suporte a três aspectos essenciais: coordenação, colaboração e comunicação. Como podemos observar na figura 3.1 a seguir, estas três áreas se sobrepõem, e sua intersecção resulta na Percepção, que consiste em manter os participantes cientes sobre os aspectos e situações relevantes da aprendizagem colaborativa (CABALLÉ et al., 2004).



**Figura 3.1** Áreas chave da Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador  
Adaptado de Caballé (2004)

Para que o planejamento de atividades e a divisão de trabalho sejam bem sucedidos é necessário haver coordenação das atividades para assegurar que o trabalho seja distribuído uniformemente entre os participantes e que eles não se envolvam em tarefas conflitantes ou repetitivas. Coordenação é definida como “o ato de gerenciar interdependências entre as atividades realizadas para se atingir um objetivo” (MALONE; CROWSTON, 1990). No ambiente de aprendizagem colaborativa, geralmente está relacionada à formação da equipe, definição e planejamento dos objetivos da equipe, acompanhamento das atividades, verificação dos resultados dos trabalhos quanto ao escopo, prazo e qualidade, utilização de recursos.

No ambiente de aprendizagem a colaboração consiste no compartilhamento de informações e recursos entre os aprendizes durante a elaboração conjunta de documentos, nas apresentações ou nas sessões de ajuda entre participantes. Esse compartilhamento pode ser síncrono, quando todos os participantes acessam o mesmo recurso simultaneamente (como por exemplo, o bate-papo ou web-conference), ou assíncrono, quando diferentes indivíduos acessam o mesmo recurso em instantes de tempo distintos (como por exemplo edição de documento por meio de repositórios coletivos).

A comunicação consiste em interações orais entre os participantes, mensagens de texto, áudio e vídeo. Pode ser síncrona, como nos bate-papos, mensagens instantâneas e video-

conferências, ou assíncrona, como nos e-mails e notificações do sistema. A estrutura de comunicação é baseada em 4 elementos: a **mensagem**, cujo papel é carregar a informação entre o processo de **envio** e o de **recepção** (que geralmente recebe e processa a mensagem) através de um **canal**. Neste contexto, é necessária a implementação de diferentes formas de endereçamento de mensagens tais como: ponto a ponto, multicast e broadcast.

A percepção ou “*awareness*”, permite uma coordenação implícita da aprendizagem colaborativa, oferece oportunidades para comunicações informais espontâneas e dá aos participantes a resposta necessária sobre tudo o que está acontecendo no ambiente. Esta resposta pode ser de forma síncrona ou assíncrona. Na primeira, os participantes sabem exatamente o que os outros co-participantes estão fazendo num determinado instante de tempo. Já na segunda são disponibilizadas informações relativas aos recursos compartilhados, tais como: autor, data de criação/modificação, alterações, local, etc. (CABALLÉ et al., 2004).

Elementos de percepção social lidam com informações que são coletadas pelo ambiente virtual no decorrer de atividades realizadas dentro dele. Entretanto, é a apresentação dessas informações que oferece a possibilidade de percepção por parte das pessoas. Os elementos de percepção social são caracterizados com base nas informações que apresentam (quem e o que), no contexto em que essas informações são capturadas (quando e onde) e na forma como são apresentadas (como), conforme descrito na tabela 3.1, extraída de Neto (2004).

**Tabela 3.1 - Classificação de elementos de percepção social em ambientes colaborativos – extraída de Neto (2004)**

<b>Quem</b>	Presença	Quem está no ambiente?
	Identidade	Quem é aquela pessoa?
<b>O quê</b>	Autoria	Quem é o responsável por aquela atividade?
	Ações	O que as pessoas estão fazendo?
	Papéis	Qual é o papel dessa pessoa dentro do grupo ou ambiente?
<b>Quando</b>	Tempo	Quando uma determinada ação acontece?
<b>Onde</b>	Espaço	Onde uma determinada ação acontece?
<b>Como</b>	Sobrecarga	Que cuidados observar para evitar a sobrecarga de informações?
	Demanda de atenção	Como apresentar os elementos de percepção social sem prejudicar o usuário na realização de sua tarefa?

A percepção é especialmente importante em atividades não estruturadas, como edição de textos ou criação de apresentações. Para as atividades criativas de forma geral, não existe um modelo abstrato de trabalho que descreva os passos necessários para completar a tarefa. Ao contrário, o sistema deve oferecer liberdade para que os participantes façam o que considerem necessário para atingir o objetivo da tarefa. Neste cenário, a coordenação automática não é possível, ela tem que ser adaptada dinamicamente de acordo com a situação atual, ou seja, deve ser feita pelos próprios participantes. Isto requer um alto grau de informação, de forma que cada

participante esteja ciente sobre os eventos que ocorrem no ambiente (SCHLICHTER; KOCH; BÜRGER, 1997; SOHLENKAMP; FUCHS; GENAU, 1997).

### **3.2. Análise dos sistemas de aprendizagem existentes sob a ótica do trabalho colaborativo**

Os ambientes colaborativos apoiados por computador devem permitir a interação entre os aprendizes, o compartilhamento de informações e idéias e a definição e manutenção das regras estabelecidas para gerir a equipe. Além disso, é necessário que disponham de recursos que possibilitem o trabalho de articulação, a fim de que a colaboração seja obtida a partir da soma dos trabalhos individuais. Devem possibilitar também a definição dos objetivos da equipe, o mapeamento destes objetivos em tarefas, a distribuição destas tarefas (divisão do trabalho) entre os membros e a coordenação da realização da atividade.

Nesta seção, cinco ambientes virtuais de ensino superior difundidos no Brasil são analisados sob a perspectiva do trabalho colaborativo. Foram selecionados dois produtos comerciais: WebCT e Blackboard e três da categoria software gratuito: TelEduc, AulaNet e Moodle.

O TelEduc pode ser definido como uma ferramenta que permite a construção de ambientes para a criação e administração de cursos na Web. É desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) e pelo Instituto de Computação ambos da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) para apoiar a aprendizagem colaborativa baseada na resolução de problemas.

O Moodle é um sistema de aprendizagem para a produção de cursos baseado na web e foi desenvolvido para suportar pedagogias baseadas na Teoria Sócio-construtivista. Moodle é um acrônimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment e teve o início de seu desenvolvimento em 1999 por Martim Dougiamas, ex-administrador da empresa WebCT.

O AulaNet é um ambiente para a criação, participação e administração de cursos baseados na Web, cujo desenvolvimento vem se realizando desde 1997 no Laboratório de Engenharia de Software do Departamento de Informática da PUC-Rio. Sua abordagem é baseada na relação de trabalho cooperativo que se manifesta nas interações do aprendiz com o seu instrutor, com os seus colegas aprendizes e com os conteúdos didáticos.

O Blackboard é um produto da empresa Blackboard Inc, que foi fundada em 1997 em Washington D.C. nos Estados Unidos e é focada em software para ensino à distância. No Blackboard a colaboração ocorre por meio de atividades disponibilizadas no ambiente em forma de testes ou trabalhos a serem executados pelos aprendizes.

O Web CT é um sistema de gerenciamento de cursos que foi concebido por um professor em 1995 na Universidade de British Columbia no Canadá. Suporta os padrões de objetos de aprendizagem e atividades em grupo.

Na Tabela 3.2 não incluímos todas as funcionalidades oferecidas pelos sistemas avaliados, mas nos ativemos àquelas inerentes à realização de atividades em equipe de forma

colaborativa. Podemos constatar que esses cinco ambientes apresentam ferramentas configuráveis, tais como: avaliação dos aprendizes, comunicação, colaboração, coordenação, administração e monitoração de acessos, as quais são apresentadas a seguir sob a ótica da motivação para a realização de atividades em equipe de forma colaborativa.

**Tabela 3.2** - Tabela Comparativa de Funcionalidades de Ambientes de Aprendizagem Colaborativa

Funcionalidade	Ambiente de Aprendizagem Colaborativa				
	Moodle	Teleduc	Blackboard	WebCT	AulaNet
<b>Comunicação</b>					
E-mail (Int = interno, Ext = externo)	Ext	Int/Ext	Int/Ext	Int/Ext	Int
Chat	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Fórum	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Colaboração</b>					
Whiteboard	Não	Não	Sim	Sim	Não
Atividades em grupo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Coordenação</b>					
Monitoração de acessos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Submissão de atividades	Sim	*	Sim	Sim	Sim
Acompanhamento de submissões de atividades	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Avaliação de atividades/testes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Gerenciamento de arquivos (Upload, Download, troca)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Vários Perfis de usuários (formador, aprendiz, administrador, etc)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Calendário	Sim	Não	Sim	Sim	Não
<b>Percepção</b>					
Quem	Apenas na sala de Bate Papo	Apenas na sala de Bate Papo	Apenas na sala de Bate Papo	Em todo o ambiente	Apenas na sala de Bate Papo
O quê	** Parcial Assíncrona	** Parcial Assíncrona	** Parcial Assíncrona	** Parcial Assíncrona	** Parcial Assíncrona

Funcionalidade	Ambiente de Aprendizagem Colaborativa				
	Moodle	Teleduc	Blackboard	WebCT	AulaNet
Quando	Assíncrona em Relatório de Atividades e Logs de navegação	Assíncrona em Relatório de Atividades e Logs de navegação	Assíncrona em Relatório de Atividades e Logs de navegação	Assíncrona em Relatório de Atividades e Logs de navegação	Assíncrona em Relatório de Atividades e Logs de navegação
Onde	Assíncrona em Logs de navegação	Assíncrona em Logs de navegação	Assíncrona em Logs de navegação	Assíncrona em Logs de navegação	Assíncrona em Logs de navegação
Como	Calendário	Asterisco indica que houve alteração desde a última visita ao módulo. Agenda pode ser usada para comunicação de eventos futuros.	Calendário	Calendário	Quadro de avisos, Plano de aulas e Tarefas
* Apenas para as atividades sujeitas à avaliação					
** Restringe-se à visualização de relatórios de atividades e logs de navegação dos aprendizes, ou seja, apenas são disponibilizadas informações dos fatos ocorridos no passado.					

As funcionalidades de comunicação disponíveis nos sistemas existentes possibilitam que os membros da equipe troquem informações de forma síncrona e assíncrona, porém não permitem a execução de vídeo-conferências. Alguns, oferecem o “whiteboard” como alternativa à web-conferência. A web-conferência é uma ferramenta importante para o trabalho em equipe, pois possibilita a um participante apresentar aos demais, as tarefas que lhe foram atribuídas tais como relatórios, códigos de software ou qualquer outro tipo de conteúdo. Já a vídeo-conferência simula uma reunião presencial em que os movimentos e expressões dos participantes podem ser vistos pelos demais, favorecendo a comunicação visual (podemos perceber as reações de aprovação e reprovação de idéias, ou se o assunto apresentado é de interesse dos participantes e em alguns casos até notar características de personalidade). A vídeo-conferência é bastante relevante durante o estágio de formação das equipes, pois facilita as avaliações iniciais de relacionamento interpessoal.

Quanto à colaboração os sistemas avaliados oferecem recursos para o trabalho assíncrono em grupo, destacando-se o Moodle e o AulaNet por possuírem ferramentas que integram a atribuição e a submissão de tarefas pelo grupo. Nestes dois ambientes, a avaliação dada ao trabalho do grupo é atribuída aos participantes do mesmo. Existem situações em que desejamos avaliar o esforço individual de cada membro na realização de uma atividade em equipe, portanto seria recomendável que essa facilidade fosse passível de configuração pelo instrutor. Nos demais sistemas, as funcionalidades de colaboração restringem-se à infra-estrutura de armazenamento dos trabalhos relativos às atividades do grupo e à troca de informações entre os membros da equipe. Apenas o WebCT e Blackboard disponibilizam um módulo de colaboração síncrona, o Whiteboard.

A colaboração síncrona aumenta a motivação, fortalece a interação social entre os seus usuários e favorece o desenvolvimento de idéias espontâneas no processo de aprendizado em grupo. Além disso, quando comparada à colaboração assíncrona, temos ainda a vantagem da resposta imediata, o que propicia aos alunos uma interação mais próxima daquelas ocorridas em salas de aulas convencionais e possibilita a conclusão de uma atividade coletiva em menor tempo (ALVES; ALVES; GOMES, 2006). Esse recurso é particularmente importante nas situações em que os participantes precisam trabalhar juntos para a conclusão de uma atividade atrasada.

Ainda em relação à colaboração, seria importante aos membros da equipe poder identificar as potenciais situações de assistência a um colega que estivesse tendo dificuldade para a realização de uma tarefa da equipe, para que pudessem atuar de forma pró-ativa e evitar um possível não cumprimento de alguma atividade. Não foram encontradas nos sistemas avaliados, funcionalidades que possibilitem a identificação de tais situações.

Quanto à coordenação dos esforços colaborativos, os recursos oferecidos pelos sistemas analisados possibilitam o planejamento e o acompanhamento das atividades em grupo, mas pressupõem uma participação atuante dos membros da equipe, no que se refere ao acompanhamento dos esforços colaborativos, uma vez que apenas disponibilizam as informações dos eventos já ocorridos. No Blackboard, Moodle e WebCT o formador tem acesso ao status detalhado por participante, para todas as atividades do curso. Em uma interface única, ele pode visualizar os alunos que já submeteram os entregáveis às atividades, verificar os trabalhos que já foram avaliados e aqueles que precisam ser revisados pelos aprendizes, as notas que foram atribuídas, etc, mas mesmo assim, os participantes precisam verificar periodicamente o status das atividades no sistema para tomarem as ações necessárias à realização dos trabalhos.

Nenhum dos sistemas analisados oferece suporte para reuniões de equipe. O suporte à reuniões deve ocorrer em três momentos distintos: agendamento, realização e acompanhamento de ações. O agendamento consiste em registrar no sistema as informações da pauta e dos convidados, com possível anexação de documentos a serem discutidos durante a reunião. A realização consiste na inclusão de ata onde constem os assuntos discutidos bem como as ações atribuídas aos participantes durante a reunião com respectivas datas de entrega. O acompanhamento de ações consiste em inserir os entregáveis relativos às ações da reunião no sistema. As informações das reuniões devem ser disponibilizadas, eventualmente no calendário, para todos os participantes durante os três momentos descritos acima. A reunião propriamente dita poderia ser feita através de ferramentas tais como bate-papo, web ou vídeo-conferência. As

reuniões de equipe são essenciais para a coordenação das tarefas. Por meio delas os participantes podem, discutir, definir, atribuir e acompanhar atividades.

Nenhum dos sistemas analisados monitora as atividades em andamento com o objetivo de posicionar os participantes sobre potenciais ações preventivas e/ou corretivas a serem tomadas pela equipe. Essa abordagem não estimula o desenvolvimento de habilidades sociais, pois fica limitada às iniciativas pontuais dos integrantes da equipe. A ferramenta calendário, encontrada em três dos sistemas avaliados, torna a coordenação facilitada, na medida em que possibilita a inserção e visualização das atividades coletivas por todos os membros da equipe em uma interface similar aos calendários impressos, que indica o que deve ser feito, quando e por quem.

É possível constatar por meio da tabela 3.2, que os sistemas avaliados são deficitários quanto aos elementos de percepção. A informação dos participantes que estão presentes no ambiente é essencial para que a comunicação entre eles ocorra sempre que necessário, assim como também é importante identificar os aprendizes responsáveis pelas atividades para que os demais participantes possam direcionar suas ações às pessoas pertinentes. A informação sobre o que os outros participantes estão fazendo no ambiente facilita a coordenação das atividades colaborativas e permite aos demais participantes identificar o status da atividade e oferecer ajuda a um colega para a elaboração da atividade da equipe caso seja necessário. Permite também verificar a responsabilidade coletiva na medida em que é possível saber se um determinado participante está trabalhando conforme planejado.

Podemos dizer que os elementos de percepção social estão relacionados, de forma geral, aos três instantes de tempo em um ambiente virtual: passado, presente e futuro. Todos os sistemas avaliados disponibilizam de forma assíncrona apenas as informações do passado e de eventos agendados no futuro. Embora essas informações sejam importantes para o trabalho coletivo, elas não são suficientes. A informação sobre um evento relevante em tempo real, possibilita a atuação imediata dos membros da equipe, agilizando assim a conclusão de uma tarefa.

Quanto ao local do ambiente onde as ações ocorrem, todos os sistemas avaliados disponibilizam um log de navegação dos participantes que indica as seções/ferramentas visitadas pelos aprendizes no passado. As informações sobre a seção/ferramenta do sistema em que o participante está no presente não existem nos sistemas analisados, mas são úteis para o trabalho colaborativo, pois fornecem aos demais usuários indicação sobre as atividades que tal participante está executando, evitando-se assim interrupções ou interferências desnecessárias. Com estas informações seria possível saber se o participante está presente no sistema, se está em reunião, em sessão colaborativa síncrona ou assíncrona, etc. Por exemplo, ao verem que um colega está em reunião ou participando de uma sessão colaborativa, os participantes só deveriam interrompê-lo em casos de urgência ou extrema necessidade.

Os sistemas avaliados fazem uso de ferramentas assíncronas como calendário, plano de aulas, agenda, e quadro de avisos para indicar os eventos futuros no ambiente. Os eventos presentes não são comunicados de forma síncrona aos participantes. Os eventos passados ficam registrados em logs, não tendo sido encontrado em nenhum dos sistemas, mecanismos automáticos de monitoração de eventos presentes e futuros que orientem e estimulem os estudantes para o trabalho em equipe.

Para que o trabalho em equipe seja desenvolvido, todos os membros devem estar engajados no cumprimento das atividades planejadas, no que se refere ao prazo, custo e qualidade previstos. Sendo assim, a disponibilização de informações sobre eventos passados e futuros não é suficiente para que os aprendizes atuem pro-ativamente na execução do trabalho colaborativo.

Não foram constatadas, entre os produtos avaliados, diferenças significativas nas funcionalidades de colaboração. Todos apresentam funções que possibilitam o acompanhamento das atividades em execução no sistema e possibilitam observar a navegação dos aprendizes e alguns até fornecem estatísticas. No entanto, eles atuam passivamente ao disponibilizar as informações que possibilitam a análise da interação entre os aprendizes apenas no passado. Vale ressaltar que os sistemas apresentados não foram construídos no contexto apresentado neste trabalho. Entendemos que um sistema que possua controle automatizado dos eventos relacionados às atividades coletivas e que faça uso de notificações automáticas, possibilitaria aos membros da equipe atuar de forma mais pró-ativa no que se refere à colaboração.

### 3.3. Descrição do Modelo

A análise feita na seção 3.2 nos permitiu constatar que seriam necessárias alterações significativas nos sistemas existentes avaliados, para que pudéssemos incorporar-lhes as funcionalidades para a aquisição das habilidades necessárias ao trabalho em equipe, pois os mesmos foram desenvolvidos para apoiar a aprendizagem colaborativa e não com o objetivo de estimular o trabalho em equipe. Vários módulos desses sistemas teriam que ser modificados, sendo as funcionalidades de percepção, as com maior grau de complexidade para implementação.

Assim, optamos por desenvolver um modelo conceitual completo que privilegiasse os fatores motivadores do trabalho em equipe, independente de tecnologia e desvinculado de implementação em algum sistema de aprendizagem, incorporando os pontos positivos identificados nos ambientes virtuais existentes e disponibilizando recursos e funcionalidades que preenchessem as lacunas identificadas na seção 3.2. Buscamos também aplicar os conceitos teóricos destacados no capítulo 2, a fim de fornecer os elementos necessários para que os indivíduos se relacionem de forma a desenvolver a interdependência positiva, a responsabilidade coletiva, a interação contributiva, as habilidades sociais (liderança, tomada de decisão, construção de confiança, comunicação, gerenciamento de conflitos, etc.) e o processamento da equipe.

A infra-estrutura de suporte para o modelo de sistema de aprendizagem colaborativa proposto (ACAC) foi baseada nas áreas chave da Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador definidas por Caballé (2004): Coordenação, Percepção, Comunicação, Colaboração, que se encontram representadas pelas das funcionalidades: Coordenar Atividade Colaborativa, Disponibilizar Informações do Ambiente Colaborativo (Percepção), Apoiar Comunicação e Apoiar Elaboração de Tarefa Colaborativa, conforme a figura 3.2.

Quando da implementação do modelo, podemos optar pela integração de componentes externos, tais como os usados para mensagem instantânea, compartilhamento de área de trabalho ou web-conferência, como alternativa ao desenvolvimento de tais funcionalidades no próprio sistema. A desvantagem ao adotarmos essa abordagem é que pode ser muito difícil ou às vezes impossível, controlar ou registrar as variáveis que desejamos observar no ambiente. Por exemplo, a partir da monitoração das sessões colaborativas síncronas, poderia ser possível identificar se os

membros da equipe estão agindo conforme os papéis que lhe foram designados. Suponhamos que se tenha definido que o líder deve iniciar e liderar as sessões colaborativas síncronas e que se queira verificar essa atuação. As ferramentas externas de sessões colaborativas síncronas (chat, web ou vídeo conferência, entre outras) não prevêm atribuição de papéis aos seus usuários, impossibilitando tal verificação.

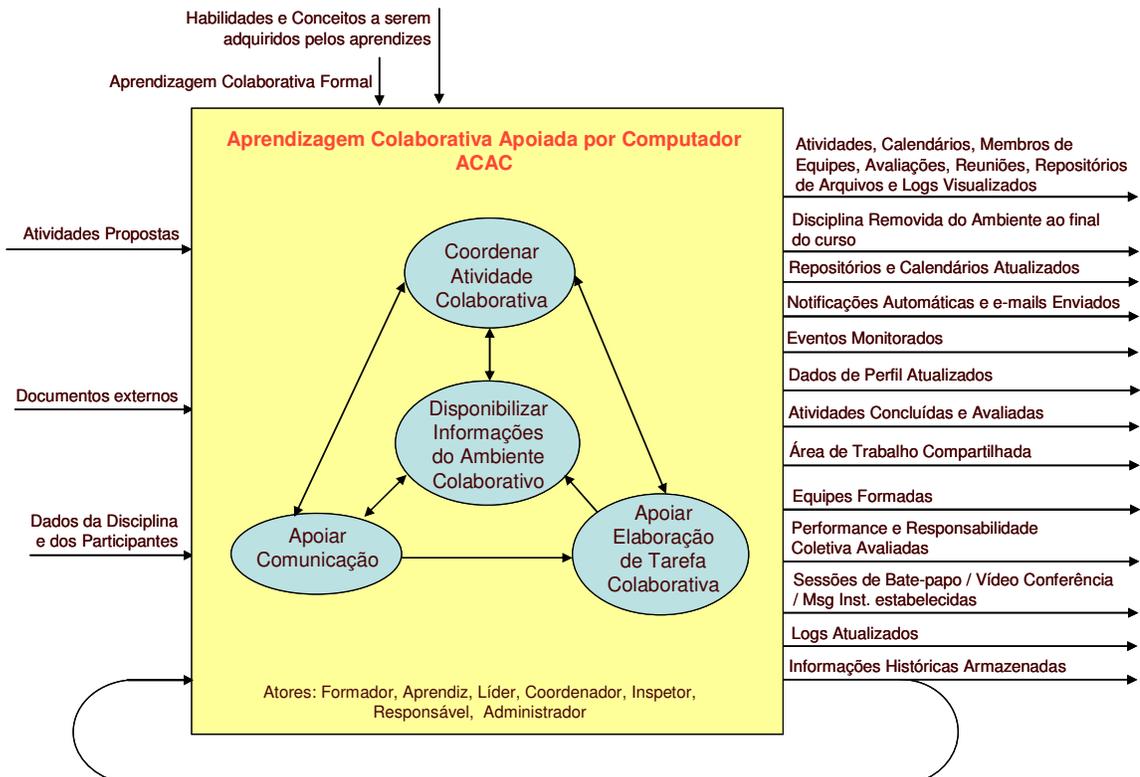


Figura 3.2 Representação das principais funcionalidades do ACAC

Dependendo das habilidades e conceitos a serem adquiridos pelos aprendizes na disciplina, o professor configura e define as atividades a serem realizadas pelos participantes, que por sua vez, interagem entre si por meio das funcionalidades disponibilizadas para a execução de tais atividades. Através da monitoração de eventos e de status de atividades e reuniões, o modelo prevê notificações automáticas que visam orientar os participantes a trabalhar colaborativamente e a adquirir as habilidades sociais inerentes ao trabalho em equipe. Por exemplo, quando a data de conclusão de uma atividade está se aproximando e o respectivo entregável ainda não tenha sido anexado ao repositório, o próprio participante assim como o professor e todos os membros da equipe são notificados para que tomem alguma ação para que o entregável seja concluído dentro do prazo.

Optamos pelo método IDEFØ para a representação gráfica de algumas funcionalidades do modelo e pelo Caso de Uso de Sistema para os detalhamentos das mesmas, conforme descrito no anexo I. Desta forma, as figuras apresentadas a seguir foram elaboradas de acordo com o padrão estabelecido pelo método IDEFØ.

Por meio da funcionalidade “Criar Infra-estrutura do Ambiente para a Disciplina” (fig. 3.3 e apêndice II Caso de Uso A-1), o professor define a infra-estrutura necessária para a disciplina, indicando as funções a serem disponibilizadas no ambiente, identificando os aprendizes e suas respectivas permissões, configurando as opções das funcionalidades e anexando os documentos externos, ao repositório da disciplina. A partir destas informações o ambiente da disciplina é criado (repositórios, calendários da disciplina e dos participantes, arquivos de log e os perfís iniciais dos participantes) com o apoio do administrador e pode ser acessado pelos usuários definidos pelo professor. O modelo aplica-se também a projetos, bastando para isso adotar a disciplina como um projeto.

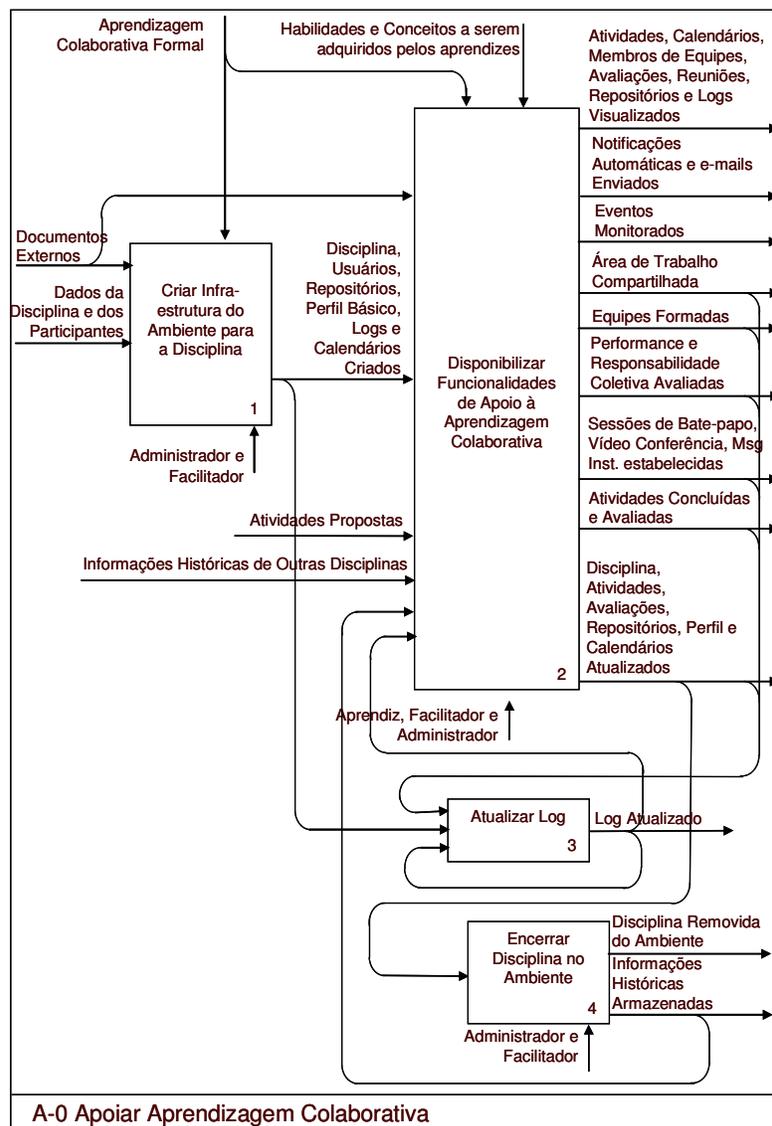


Figura 3.3 Representação gráfica da funcionalidade Apoiar Aprendizagem Colaborativa

A funcionalidade “Disponibilizar Funcionalidades de Apoio à Aprendizagem Colaborativa” (fig. 3.4 e apêndice II Caso de Uso A-2) contempla as principais funcionalidades do modelo (Coordenar Atividade Colaborativa, Disponibilizar Informações do Ambiente

Colaborativo (Percepção), Apoiar Comunicação e Apoiar Elaboração de Tarefa Colaborativa) e seus inter-relacionamentos.

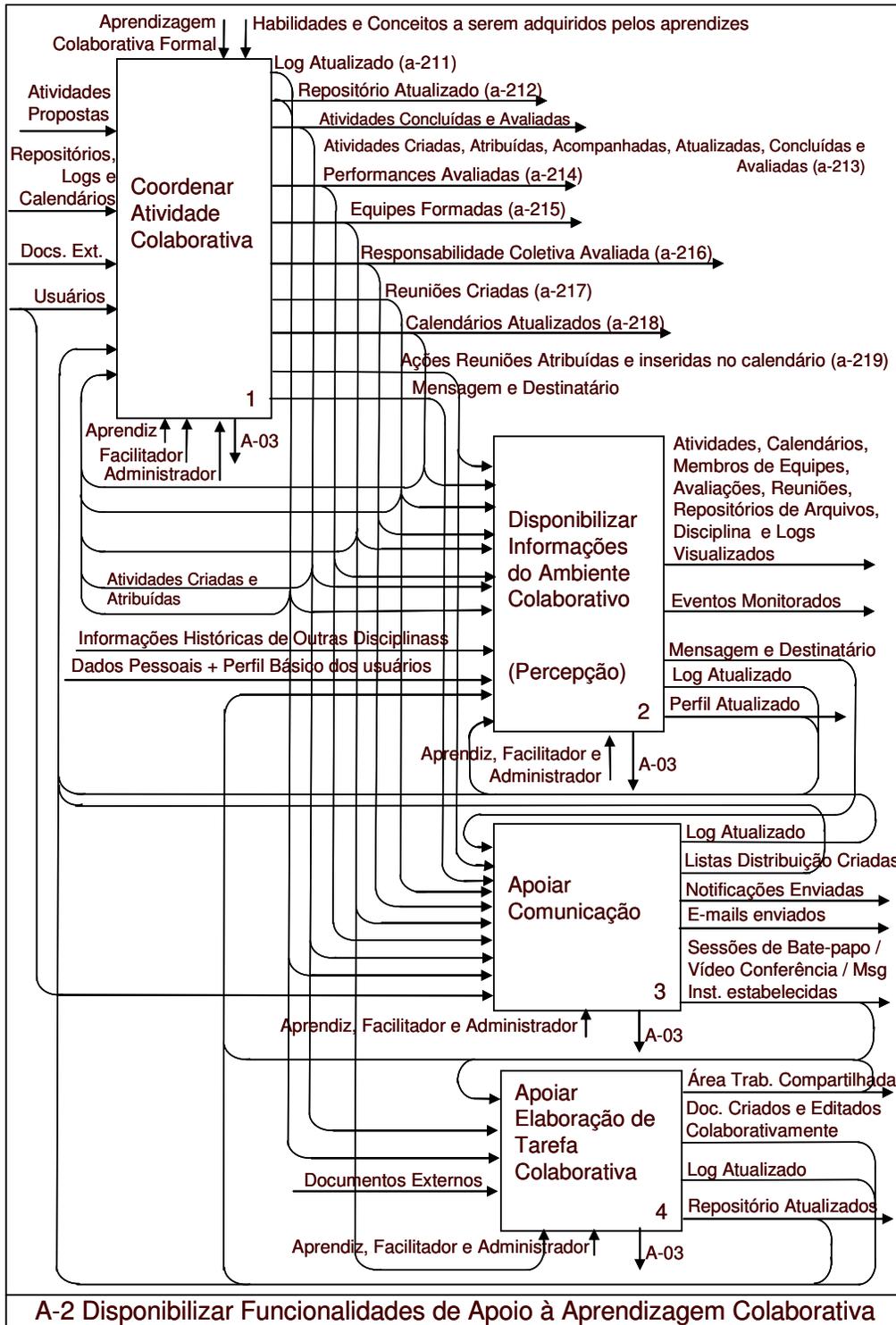


Figura 3.4 Representação gráfica da funcionalidade Disponibilizar Funcionalidades de Apoio à Aprendizagem Colaborativa

A funcionalidade “Coordenar Atividade Colaborativa” (fig. 3.5 e apêndice II Caso de Uso A-21) é dedicada à coordenação dos esforços colaborativos. Por meio dela, as equipes são definidas, as atividades são criadas, atribuídas aos participantes/equipe, inseridas nos calendários dos participantes, acompanhadas, concluídas e avaliadas. O modelo prevê a possibilidade de troca de papéis entre os membros da equipe durante a realização de uma atividade coletiva, como forma de permitir a todos os participantes a aquisição de habilidades sociais, pois qualquer membro pode ter seu papel redefinido. Aqui também as reuniões são criadas, agendadas e seus itens de ação inseridos nos calendários dos participantes, acompanhados e concluídos. Os eventos realizados por meio dessa funcionalidade são comunicados a todos os participantes da atividade.

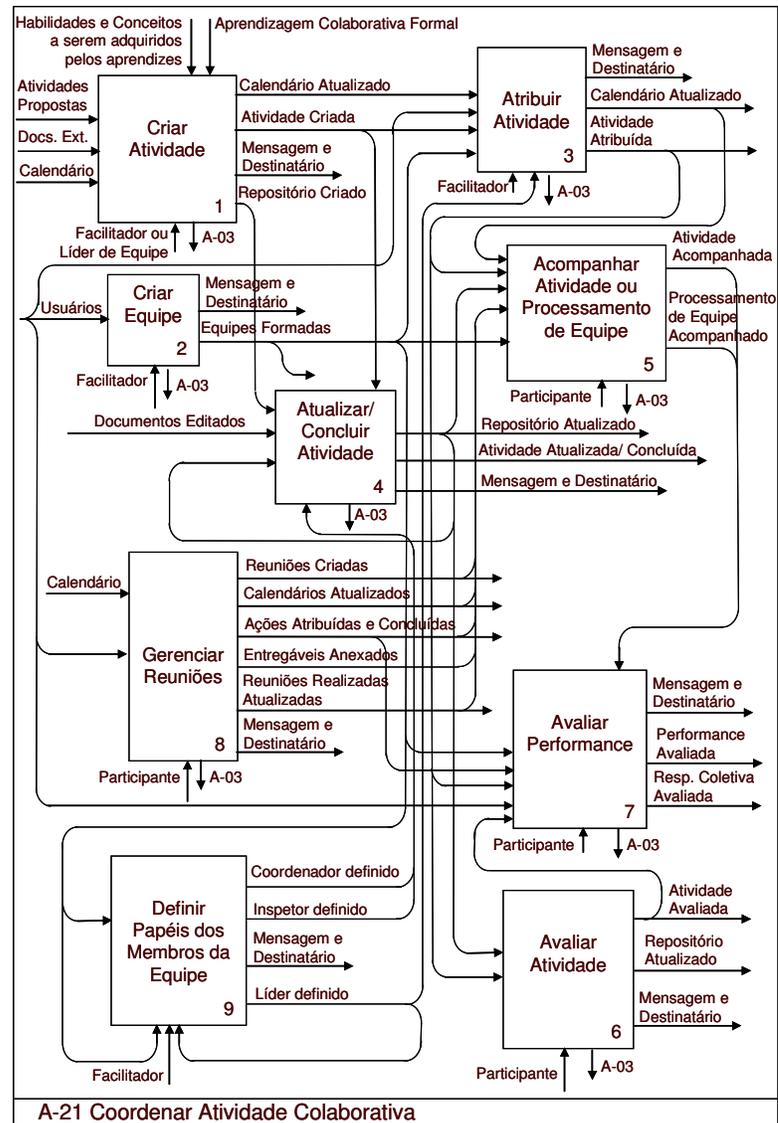
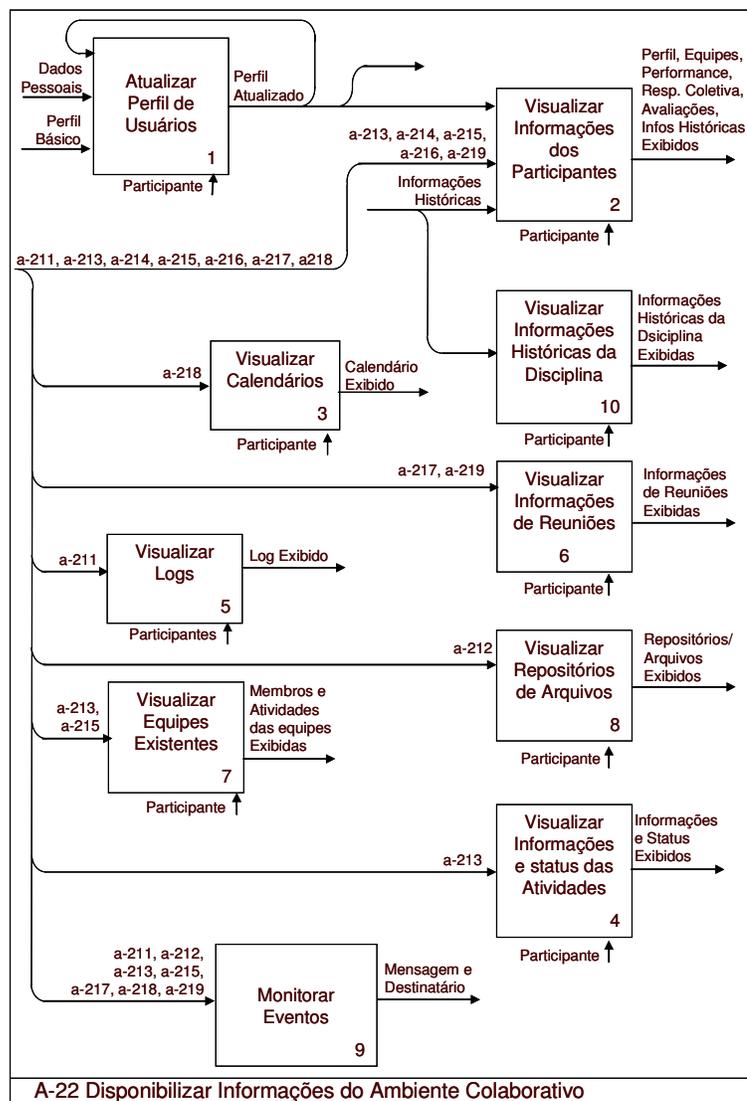


Figura 3.5 Representação gráfica da funcionalidade Coordenar Atividade Colaborativa

A funcionalidade “Disponibilizar Informações do Ambiente Colaborativo (ou Percepção)” (fig. 3.6 e apêndice II Caso de Uso A-22) é responsável por manter os participantes cientes sobre diversos aspectos das atividades e reuniões criadas. Por meio dela é possível visualizar informações dos participantes tais como: dados do perfil, equipes em que os participantes são membros, avaliações de performance e responsabilidade coletiva. Podemos visualizar também os Calendários com as atividades e reuniões agendadas, os Logs (registros de acessos, funções visitadas, etc), as informações de atividades e reuniões (status, entregáveis, participantes, datas, avaliações, etc), os diversos tipos de repositórios e seus conteúdos, e as informações históricas da disciplina. A funcionalidade mais relevante deste módulo é a “Monitorar Eventos” (fig. 3.6 e apêndice II Caso de Uso A-229) que consiste em monitorar as atividades, reuniões e eventos e enviar notificações pró-ativas para que os participantes desenvolvam a interdependência positiva, a responsabilidade coletiva, a interação contributiva, as habilidades sociais e o processamento da equipe, conforme descrito na seção 3.4.



**Figura 3.6 Representação gráfica da funcionalidade Disponibilizar Informações do Ambiente Colaborativo**

A funcionalidade “Apoiar Comunicação” (fig. 3.7 e apêndice II Caso de Uso A-23) oferece as ferramentas necessárias para que os participantes troquem informações em tempo real, enviem mensagens e participem de web-conferências ou vídeo-conferências. É responsável também pelo processamento e envio das notificações automáticas iniciadas nas demais funcionalidades do modelo. Ferramentas de comunicação externas como Microsoft Messenger (MSN), Skype e Google Talk, são bastante eficientes e de uso difundido entre os usuários de microcomputadores e poderiam ser integradas ao modelo como forma de evitar esforços para se desenvolver funcionalidades já disponíveis em outras ferramentas. A desvantagem dessa abordagem, como mencionado anteriormente seria a implementação dos controles previstos nos logs do modelo, tais como os das sessões de bate-papo (veja item 3j do Caso de Uso A-225).

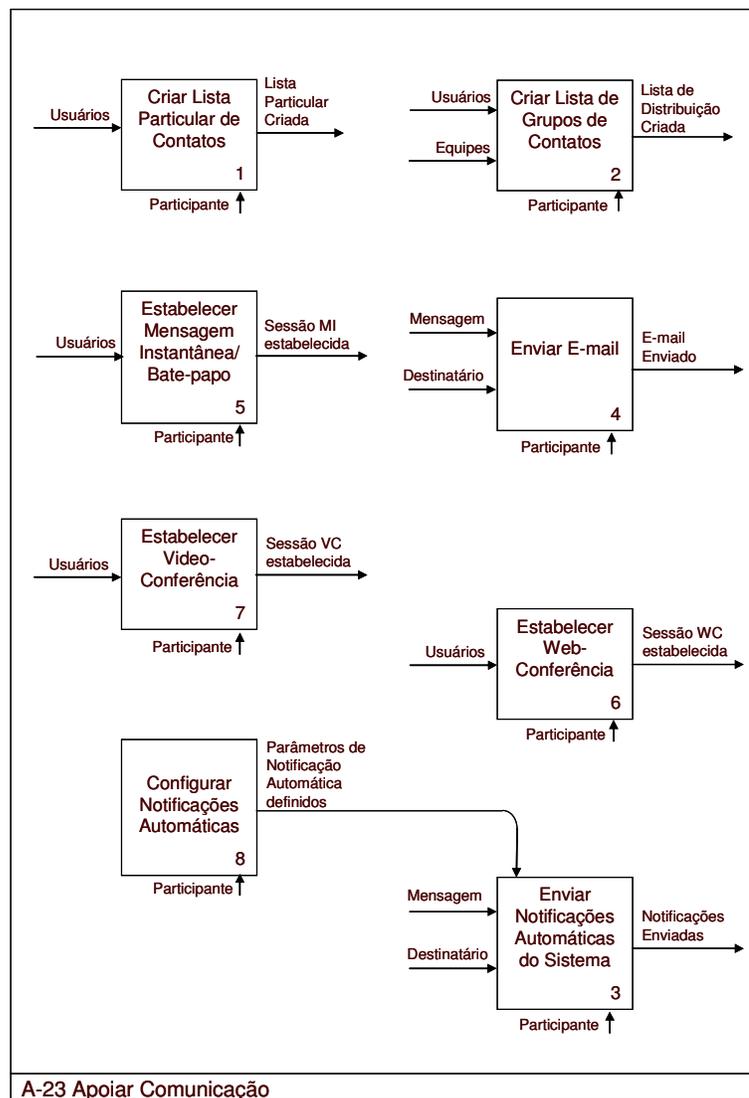
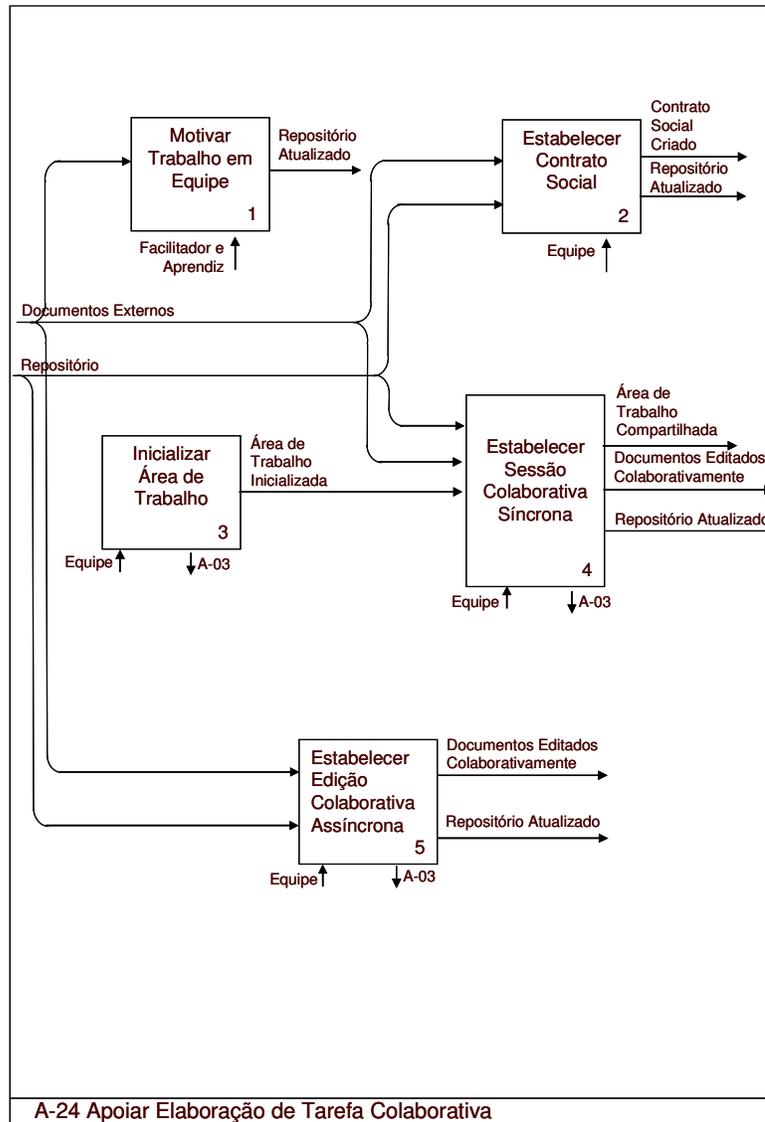


Figura 3.7 Representação gráfica da funcionalidade Apoiar Comunicação

A funcionalidade “Apoiar Elaboração de Tarefa Colaborativa” (fig. 3.8 e apêndice II Caso de Uso A-24) contém as funcionalidades de suporte para as atividades colaborativas entre os participantes. Nela os participantes definem o contrato social que irá reger as normas de conduta

da equipe, estabelecem as sessões síncronas para revisão ou elaboração conjunta de documentos através do compartilhamento das áreas de trabalho de seus computadores com os demais membros da equipe. Também podem estabelecer sessões colaborativas assíncronas, em que a revisão/elaboração de documentos é feita conjuntamente através do download e upload dos arquivos no repositório compartilhado.



**Figura 3.8 Representação gráfica da funcionalidade Apoiar Elaboração de Tarefa Colaborativa**

Os papéis definidos são: Facilitador, Aprendiz, Coordenador, Líder, Responsável, Inspetor, Usuário e Administrador. O Facilitador desempenha as atividades do professor, o aprendiz as do aluno, o coordenador é responsável pela coordenação dos esforços colaborativos da equipe, o líder é responsável, pelas resoluções de conflitos, tomadas de decisão e atribuições de tarefas ao grupo. O responsável é a pessoa responsável pela execução de uma atividade. O inspetor é responsável pelo controle de qualidade dos entregáveis. O usuário representa qualquer

usuário cadastrado no ambiente, e não apenas os participantes da disciplina e o administrador é responsável pelas tarefas técnicas de administração do ambiente, como por exemplo, criação de usuários. Para simplificação da representação gráfica do modelo, adotamos o ator Participante para as situações em que qualquer um dos papéis definidos no modelo (Facilitador, Aprendiz, Coordenador, Líder, Responsável, Inspetor, Usuário e Administrador) possa atuar como agente (mecanismo) em uma funcionalidade.

A descrição detalhada das funcionalidades citadas nessa seção encontra-se no apêndice II.

### **3.4. Aderência do modelo proposto aos conceitos teóricos apresentados no capítulo 2.**

Uma vez definidas as funcionalidades que compreendem o modelo, procedemos à verificação da aderência das mesmas às cinco condições básicas para que ocorra colaboração conforme identificado pela Teoria da Interdependência Social, descritas no capítulo 2. Sendo assim, listamos a seguir as cinco condições básicas e descrevemos de que forma as funcionalidades do modelo as facilitam.

O código entre parênteses em frente ao nome da funcionalidade corresponde ao módulo do IDEFØ e Caso de Uso relativos à funcionalidade. Assim, por exemplo, a funcionalidade Criar Atividade (A-211), encontra-se representada no quadro 1 do diagrama A-21 (fig. 3.5) do IDEFØ e descrita no Caso de Uso de Sistema A-211 Criar Atividade (conforme apêndice II).

**1) Interdependência positiva.** Promove uma situação na qual os estudantes trabalham juntos em pequenas equipes para maximizar o aprendizado de todos os participantes, compartilhando conhecimentos e o sucesso coletivo. As seguintes funcionalidades são disponibilizadas no modelo para propiciar essa condição básica:

**Criar Atividade (A-211)** - Possibilita ao participante criar atividades em equipe. A Interdependência Positiva pressupõe a existência de atividade em equipe

**Criar Equipe (A-212)** - Possibilita ao professor organizar os participantes em equipes.

**Gerenciar Reuniões (A-218)** – Possibilita às equipes agendar e coordenar reuniões presenciais ou virtuais onde os participantes podem discutir a execução das atividades colaborativas, trocar conhecimentos e ajudar-se mutuamente. As reuniões virtuais ocorrem por meio da funcionalidade A-244 Estabelecer Sessão Colaborativa Síncrona.

**Acompanhar Atividade ou Processamento de Equipe (A-215), Visualizar Informações e Status das Atividades (A-224 ) e Visualizar Informações de Reuniões (A-226)** – Possibilitam ao aprendiz acompanhar o status das atividades/ações de reuniões planejadas e, caso identifique algum entregável cuja conclusão esteja comprometida, ajudar os colegas para que o mesmo seja entregue dentro do prazo planejado.

**Monitorar Eventos (A-229)** – Possibilita que os aprendizes sejam notificados sobre as situações potenciais de ajuda, para que os mesmos possam atuar colaborativamente.

**Apoiar Comunicação (A-23)**– Fornece a infra-estrutura de comunicação (por meio de e-mails e notificações) e colaboração (por meio de mensagens instantâneas, vídeo e web conferências) necessárias para que os participantes possam atuar colaborativamente.

**Estabelecer Sessão Colaborativa Síncrona e Estabelecer Edição Colaborativa Assíncrona (A-244)** – Possibilita aos participantes trabalhar juntos na elaboração dos entregáveis.

**2) Responsabilidade coletiva.** Existe quando o desempenho individual dos alunos é avaliado e divulgado para os próprios alunos e para a equipe durante todo o período de execução da atividade, a fim de identificar ações corretivas. Cada participante deve ser responsável por concluir as atividades que lhe foram atribuídas dentro do prazo estabelecido e com a qualidade especificada. As seguintes funcionalidades são disponibilizadas no modelo para propiciar essa condição básica:

**Acompanhar Atividade ou Processamento de Equipe (A-215), Visualizar Informações e Status das Atividades (A-224) e Visualizar Informações de Reuniões (A-226)** – Possibilita aos membros da equipe acompanhar o status das atividades/ações de reuniões planejadas e identificar os aprendizes que não estejam cumprindo com as responsabilidades que lhe foram atribuídas. A equipe deve interferir para que o aprendiz faltoso se conscientize de sua falha e passe a completar suas atividades dentro do prazo e qualidade estabelecidos para não comprometer o resultado do trabalho em equipe.

**Avaliar Atividade (A-216) e Avaliar Performance (A-217)** – Possibilita ao professor e aprendizes avaliar as atividades e performance dos participantes. Esta avaliação é notificada à equipe para que esta comemore um trabalho bem sucedido ou tome ações corretivas quando algum membro estiver falhando.

**Visualizar Informações dos Participantes (A-222)** – Possibilita à equipe visualizar as avaliações de performance e responsabilidade coletiva de seus integrantes para que esta comemore um trabalho bem sucedido ou tome ações corretivas quando algum membro estiver falhando.

**Monitorar Eventos (A-229)** – Possibilita que os aprendizes sejam notificados sobre as situações potenciais de falha, para que os mesmos possam tomar as ações corretivas pertinentes. Também notifica as avaliações de performance para a equipe para que a mesma possa comemorar um trabalho bem sucedido ou tomar ações corretivas quando algum membro estiver falhando.

**Apoiar Comunicação (A-23)** – Fornece a infra-estrutura de comunicação (por meio de e-mails e notificações) e colaboração (por meio de mensagens instantâneas, vídeo e web conferências) necessárias para que os participantes possam tomar as ações necessárias para que se concretize a responsabilidade coletiva na equipe.

**3) Interação contributiva.** Existe quando os indivíduos se encorajam e agem como facilitadores para completar as tarefas e alcançar os objetivos da equipe. As seguintes funcionalidades são disponibilizadas no modelo para propiciar essa condição básica:

**Atribuir Atividade (A-213)** – Possibilita a redistribuição de atividades pelos participantes entre os membros da equipe como forma de facilitar a execução das tarefas e assim atingir os objetivos da equipe.

**Acompanhar Atividade ou Processamento de Equipe (A-215), Visualizar Informações e Status das Atividades (A-224) e Visualizar Informações de Reuniões (A-226)** – Possibilita ao aprendiz acompanhar o status das atividades/ações de reuniões planejadas e, caso identifique algum entregável cuja conclusão esteja comprometida, ajudar os colegas para que o mesmo seja entregue dentro do prazo planejado e com a qualidade especificada.

**Avaliar Atividade (A-216) e Avaliar Performance (A-217)** – Possibilita aos aprendizes oferecer e receber “*feedback*”(retorno) das atividades executadas pela equipe.

**Gerenciar Reuniões (A-218)** – Possibilita às equipes agendar e coordenar reuniões presenciais ou virtuais onde os participantes podem discutir a execução das atividades colaborativas, trocar conhecimentos e ajudar-se mutuamente. As reuniões virtuais ocorrem por meio da funcionalidade A-244 Estabelecer Sessão Colaborativa Síncrona.

**Atualizar Perfil de Usuários (A-221)** – Possibilita ao aprendiz registrar seus conhecimentos e habilidades para que possam ser compartilhados com os demais membros da equipe na execução das atividades.

**Visualizar Informações dos Participantes (A-222)** – Possibilita ao aprendiz visualizar os conhecimentos/habilidades dos demais membros da equipe e assim facilitar a busca de auxílio na execução das tarefas. Disponibiliza também as avaliações de performance e responsabilidade coletiva dos membros da equipe para que esta possa comemorar um trabalho bem sucedido ou tomar ações corretivas quando algum aprendiz estiver falhando.

**Visualizar Equipes Existentes (A-227)** – Disponibiliza os nomes dos membros das demais equipes da disciplina e suas respectivas atividades, possibilitando ao aprendiz identificar oportunidades adicionais de troca de informações e recursos.

**Visualizar Repositórios de Arquivos (A-228)** – Oferece acesso ao repositório de arquivos da equipe, permitindo aos aprendizes compartilhar informações e recursos.

**Monitorar Eventos (A-229)** – Possibilita que os aprendizes sejam notificados sobre as situações potenciais de ajuda, para que os mesmos possam atuar colaborativamente.

**Visualizar Informações Históricas da Disciplina (A-2210)** - Disponibiliza informações históricas da disciplina (facilitadores, aprendizes, equipes formadas, avaliações de performance, atividades (documentos entregues para avaliação) e suas respectivas avaliações, possibilitando ao aprendiz identificar oportunidades adicionais de troca de informações e recursos.

**Apoiar Comunicação (A-23)** – Fornece a infra-estrutura de comunicação (por meio de e-mails e notificações) e colaboração (por meio de mensagens instantâneas, vídeo e web conferências) necessárias para que os participantes possam atuar colaborativamente.

**Estabelecer Sessão Colaborativa Síncrona e Estabelecer Edição Colaborativa Assíncrona (A-244)** – Possibilita aos participantes trabalhar juntos na elaboração dos entregáveis.

**4) Uso apropriado das habilidades sociais.** Contribuir para o sucesso de um esforço colaborativo requer habilidades interpessoais e de equipe tais como: liderança, tomada de decisão, construção de confiança, comunicação, gerenciamento de conflitos e obtenção de consenso. O professor deve monitorar o aprendizado dos alunos e interferir nas equipes para assegurar que as habilidades interpessoais estejam sendo adquiridas. As seguintes funcionalidades são disponibilizadas no modelo para propiciar essa condição básica:

**Acompanhar Atividade ou Processamento de Equipe (A-215), Visualizar Informações e Status das Atividades (A-224) e Visualizar Informações de Reuniões (A-226)** – Possibilita ao aprendiz acompanhar o status das atividades/ações de reuniões planejadas e, caso identifique algum entregável cuja conclusão esteja comprometida, tomar a decisão sobre o que deve ser feito para que o mesmo seja entregue dentro do prazo planejado e com a qualidade especificada.

**Avaliar Atividade (A-216)** - Ao possibilitar que os aprendizes avaliem as atividades dos demais integrantes da equipe, estimula a tomada de decisão. O aprendiz pode ter que decidir por ser sincero e dar uma nota baixa a um colega ou não se expor e dar uma nota falsa para não passar por constrangimentos.

**Avaliar Performance (A-217)** – Ao possibilitar que os aprendizes avaliem a responsabilidade coletiva dos demais integrantes da equipe, além de estimular a tomada de decisão, o modelo estimula a construção de confiança pois os aprendizes procurarão cumprir com suas responsabilidades para conseguir boa avaliação nesse quesito.

**Gerenciar Reuniões (A-218)** – Possibilita às equipes agendar e coordenar reuniões presenciais ou virtuais onde os participantes podem discutir a execução das atividades colaborativas, gerenciar conflitos, obter consenso e tomar decisões. As reuniões virtuais ocorrem por meio da funcionalidade A-244 Estabelecer Sessão Colaborativa Síncrona.

**Definir Papéis dos Membros da Equipe (A-219)** – Possibilita aos membros da equipe adquirir experiência em todos os papéis e com isso adquirir habilidades de coordenação, liderança, resolução de conflito, obtenção de consenso, tomada de decisão, etc.

**Visualizar Logs (A-225)** – Por meio da visualização dos logs, o professor pode identificar situações que requeiram sua interferência na aquisição das habilidades sociais.

**Monitorar Eventos (A-229)** – Possibilita que os aprendizes sejam notificados sobre as situações potenciais de ação, estimulando a liderança (tomar à frente da ação), tomada de decisão (decidir o que fazer) e construção de confiança (tomar ação ao receber a notificação).

**Apoiar Comunicação (A-23)** – Fornece a infra-estrutura de comunicação (e-mails, notificações, bate-papos, vídeo e web conferências) necessária para que os participantes possam desenvolver as habilidades de comunicação inerentes às atividades colaborativas (usar a mídia apropriada de acordo com o tipo de comunicação a ser feita). As sessões de bate-papo podem dar suporte para a obtenção de consenso e tomada de decisão.

**5) Processamento da equipe.** As equipes devem refletir periodicamente sobre seu funcionamento e identificar formas de melhorar os processos de aprendizado. Segundo Tuckman, a equipe se desenvolve em 4 estágios hierárquicos: formação, turbulência, normalização e

execução. As seguintes funcionalidades são disponibilizadas no modelo para propiciar essa condição básica:

**Acompanhar Atividade ou Processamento de Equipe (A-215)** – Possibilita ao participante verificar as reuniões de processamento que já foram realizadas bem como se a equipe já alcançou o estágio de execução (o que pode ser verificado por meio do progresso da atividade definido pelo coordenador).

**Gerenciar Reuniões (A-218)** – Possibilita às equipes agendar e coordenar reuniões de processamento de equipe presenciais ou virtuais. As reuniões virtuais ocorrem por meio da funcionalidade A-244 Estabelecer Sessão Colaborativa Síncrona.

**Definir Papéis dos Membros da Equipe (A-219)** – Possibilita aos membros da equipe definir os papéis iniciais dos membros (que ocorre no estágio de normalização) e alterá-los sempre que for necessário para melhoria do processo de aprendizagem.

**Visualizar Informações e Status das Atividades (A-224)** – Permite identificar se a equipe já atingiu o estágio de execução, através do percentual de progresso definido pelo coordenador.

**Monitorar Eventos (A-229)** – Notifica os membros da equipe enquanto o contrato social não for elaborado.

**Apoiar Comunicação (A-23)** – Fornece a infra-estrutura de comunicação (por meio de e-mails e notificações) e colaboração (por meio de mensagens instantâneas, vídeo e web conferências) necessárias para o desenvolvimento da equipe.

**Motivar Trabalho em Equipe (A-241)** – Permite ao professor disponibilizar material explicativo sobre o processamento da equipe.

**Estabelecer Contrato Social (A-242)** – Possibilita aos aprendizes a criação do contrato social. Enquanto a equipe está trabalhando no contrato social, podemos dizer que ela está no estágio de formação.

Além de satisfazer as condições básicas para que ocorra aprendizagem colaborativa, conforme evidenciado acima, constatamos que modelo também incorpora a maioria das recomendações identificadas nas pesquisas sobre aprendizagem colaborativa apoiada por computador citadas nos capítulos 2 e 3.

### 3.5. Caso de Estudo

Inicialmente pensamos em complementar o Teleduc com funcionalidades que fomentassem o trabalho em equipe. Porém, a revisão da literatura feita no capítulo 2 nos permitiu constatar que vários módulos do Teleduc teriam que ser alterados para contemplar os requisitos identificados para o desenvolvimento da colaboração em equipes, o que nos fez optar por desenvolver uma prova de conceito desvinculada do Teleduc, constituindo da experimentação do modelo por meio de páginas HTML e de uma implementação em PHP e MySQL.

### 3.5.1. Experimentação por meio de páginas HTML

Escolhemos o módulo de Percepção (Awareness), relativo ao Caso de Uso A-22 Disponibilizar Informações do Ambiente Colaborativo, por ser este o que contempla as funcionalidades mais significativas do ponto de vista da motivação e orientação ao trabalho em equipe em um ambiente de aprendizagem colaborativa apoiada por computador.

#### Cenário utilizado para a demonstração do modelo.

Consideramos um disciplina semestral, ministrada por um professor, com quinze alunos matriculados, cujo objetivo é a aprendizagem colaborativa virtual por meio de resolução de problemas. A turma é dividida em três equipes com cinco participantes cada.

À cada equipe será proposta pelo professor, a resolução de um problema por meio do desenvolvimento de um projeto/atividade. Cada projeto/atividade será subdividido em sub-atividades.

#### Papéis

P representa o conjunto de professores, instrutores ou facilitadores:  $P=\{\text{Pedro Antunes}\}$   
A representa o conjunto de aprendizes:

$A=\{\text{Alberto Rodrigues Santos, Antonio Benevides, Carlos Eduardo Eichorn, Carlos Silva, Eloise Alexandre, Fernando Cavalcante, Francisca Doravan, Jefferson Russo, Kátia Robertis, Marcia Sasdelli, Marcos Millor, Maria Eslinger, Samia Fakh, Tiago Herrera, Victor Santos}\}$

#### Equipes

E representa o conjunto de equipes formadas pelo professor:

$E=\{\text{BA-Datacenter, RJ-Datacenter, SP-Datacenter}\}$

Sendo:

- BA-Datacenter o conjunto dos membros da equipe BA-Datacenter:  
 $\text{BA-Datacenter} = \{\text{Marcos Millor, Maria Eslinger, Samia Fakh, Tiago Herrera, Victor Santos}\}$
- RJ-Datacenter o conjunto dos membros da equipe RJ-Datacenter:  
 $\text{RJ-Datacenter} = \{\text{Fernando Cavalcante, Francisca Doravan, Jefferson Russo, Kátia Robertis, Marcia Sasdelli}\}$
- SP-Datacenter o conjunto dos membros da equipe SP-Datacenter:  
 $\text{SP-Datacenter} = \{\text{Alberto Rodrigues Santos, Antonio Benevides, Carlos Eduardo Eichorn, Carlos Silva, Eloise Alexandre}\}$

#### Atividades em equipe

A representa o conjunto de atividades definidas:  $A=\{\text{BA-Datacenter, RJ-Datacenter, SP-Datacenter, Relatório Tecnologias de Storage}\}$

SA representa o conjunto de sub-atividades definidas:  $SA=\{\text{BA-Levantamento de requisitos, BA-Arquitetura da Solução, BA-Instalação dos equipamentos, BA-Instalação de softwares, BA-Teste, RJ-Levantamento de requisitos, RJ-Arquitetura da Solução, RJ-Instalação}\}$

dos equipamentos, RJ-Instalação de softwares, RJ-Teste, SP-Levantamento de requisitos, SP-Arquitetura da Solução, SP-Instalação dos equipamentos, SP-Instalação de softwares, SP-Teste }

Professor associa sub-atividades às atividades:

BA-Datacenter [{BA-Levantamento de requisitos, BA-Arquitetura da Solução, BA-Instalação dos equipamentos, BA-Instalação de softwares, BA-Teste}]

RJ-Datacenter [{RJ-Levantamento de requisitos, RJ-Arquitetura da Solução, RJ-Instalação dos equipamentos, RJ-Instalação de softwares, RJ-Teste }]

SP-Datacenter [{SP-Levantamento de requisitos, SP-Arquitetura da Solução, SP-Instalação dos equipamentos, SP-Instalação de softwares, SP-Teste}]

O professor atribui atividades às equipes:

BA-Datacenter [{BA-Datacenter}]

RJ-Datacenter [{RJ-Datacenter }]

SP-Datacenter [{SP-Datacenter }]

O professor atribui a atividade individual a todos os aprendizes matriculados na disciplina:

Relatório Tecnologias de Storage [{Alberto Rodrigues Santos, Antonio Benevides, Carlos Eduardo Eichorn, Carlos Silva, Eloise Alexandre, Fernando Cavalcante, Francisca Doravan, Jefferson Russo, Kátia Robertis, Marcia Sasdelli, Marcos Millor, Maria Eslinger, Samia Fakih, Tiago Herrera, Victor Santos}]

A tabela 3.3 representa todas as atividades e reuniões definidas para a demonstração do modelo. As atividades podem ser em equipe, quando o tipo é igual a E ou individuais, quando o tipo é igual a I. Os estados (status) possíveis para uma atividade são: planejada ou concluída. As atividades planejadas cujas datas de entrega ainda não tenham ocorrido são visualizadas em preto e aquelas em atraso (com data de entrega expirada) são visualizadas em vermelho. As atividades concluídas dentro do prazo são visualizadas na cor azul e as entregues com atraso são visualizadas na cor vermelha.

A implementação das funcionalidades em HTML resultou no aprimoramento do modelo e da estrutura do ambiente tecnológico de aprendizagem colaborativa propostos, pois, a análise detalhada das funcionalidades necessárias para o desenvolvimento das páginas, possibilitou a correção de falhas e inclusão de melhorias não identificadas durante a fase de modelagem.

Os detalhes de algumas das telas desenvolvidas para a funcionalidade A-22 Disponibilizar Informações do Ambiente Colaborativo podem ser encontradas no apêndice II.

## Modelo de Sistema de Aprendizagem Colaborativa com Ênfase em Trabalho em Equipe

**Tabela 3.3** Cenários utilizados para a criação das páginas HTML da funcionalidade A-22 Disponibilizar Informações do Ambiente Colaborativo

Atividade	Tipo	Status	Data de criação	Data prevista de entrega	Data de entrega	Equipe / Responsável	Criador	Avaliação
<b>BA-Datacenter</b>	E	planejada	15/08/2007	30/11/2007		BA-Datacenter	Pedro Antunes	
BA-Levantamento de requisitos	E	planejada	15/08/2007	14/09/2007	14/09/2007	BA-Datacenter	Pedro Antunes	
BA-Formulário de Perguntas	I	concluída	17/08/2007	20/08/2007	20/08/2007	Marcos Millor	Maria Eslinger	
BA-Reunião Cliente 1	I	concluída	21/08/2007	21/08/2007	21/08/2007	Marcos Millor	Marcos Millor	
BA-Reunião Cliente 2	I	concluída	25/08/2007	23/08/2007	23/08/2007	Marcos Millor	Marcos Millor	
BA-Reunião Cliente 3	I	concluída	01/09/2007	01/09/2007	01/09/2007	Marcos Millor	Marcos Millor	
BA-Reunião Apresentação Requisitos Levantados	E	concluída	10/09/2007	10/09/2007	10/09/2007	BA-Datacenter	Marcos Millor	
BA-Documento de Requisitos	I	concluída	17/08/2007	14/09/2007	14/09/2007	Marcos Millor	Maria Eslinger	
BA-Arquitetura da Solução	E	concluída	15/08/2007	30/10/2007	30/10/2007	BA-Datacenter	Pedro Antunes	
BA-Reunião Apresentação Solução Técnica - 1	E	concluída	15/09/2007	14/09/2007	14/09/2007	BA-Datacenter	Maria Eslinger	
BA-Reunião Apresentação Solução Técnica - 2	E	concluída	20/10/2007	15/10/2007	20/10/2007	BA-Datacenter	Maria Eslinger	
BA-Reunião Apresentação Solução Técnica - 3	E	cancelada		20/10/2007		BA-Datacenter	Maria Eslinger	
BA-Criar Documento Técnico da Solução	I	concluída	17/08/2007	30/10/2007	30/10/2007	Maria Eslinger	Maria Eslinger	
BA-Instalação dos equipamentos	E	planejada	15/08/2007	16/11/2007		BA-Datacenter	Pedro Antunes	
BA-Reunião Planejamento de Espaço	I	concluída	16/09/2007	17/09/2007	17/09/2007	Victor Santos	Victor Santos	
BA-Reunião Manutenção	I	concluída	20/10/2007	20/10/2007	20/10/2007	Victor Santos	Victor Santos	
BA-Preparar infraestrutura (espaço, energia, rede)	I	concluída	17/08/2007	18/10/2007	22/10/2007	Victor Santos	Maria Eslinger	
BA-Instalar equipamentos	I	planejada	17/08/2007	16/11/2007		Victor Santos	Maria Eslinger	
BA-Instalação de softwares	E	planejada	15/08/2007	23/11/2007		BA-Datacenter	Pedro Antunes	
BA-Instalar Sistema Operacional	I	planejada	17/08/2007	18/11/2007		Tiago Herrera	Maria Eslinger	
BA-Instalar softwares de monitoramento e backup	I	planejada	17/08/2007	20/11/2007		Tiago Herrera	Maria Eslinger	
BA-Instalar aplicativos do cliente	I	planejada	17/08/2007	23/11/2007		Tiago Herrera	Maria Eslinger	
BA-Teste	E	planejada	15/08/2007	30/11/2007		BA-Datacenter	Pedro Antunes	
BA-Testar Hardware	I	planejada	17/08/2007	17/11/2007		Samia Fakh	Maria Eslinger	
BA-Testar Software	I	planejada	17/08/2007	30/11/2007		Samia Fakh	Maria Eslinger	
<b>RJ-Datacenter</b>	E	planejada	15/08/2007	30/11/2008		RJ-Datacenter	Pedro Antunes	
RJ-Levantamento de requisitos	E	concluída	15/08/2007	14/09/2007	17/09/2007	RJ-Datacenter	Pedro Antunes	B
RJ-Arquitetura da Solução	E	planejada	15/08/2007	30/10/2007		RJ-Datacenter	Pedro Antunes	
RJ-Instalação dos equipamentos	E	planejada	15/08/2007	16/11/2007		RJ-Datacenter	Pedro Antunes	
RJ-Instalação de softwares	E	planejada	15/08/2007	23/11/2007		RJ-Datacenter	Pedro Antunes	
RJ-Teste	E	planejada	15/08/2007	30/11/2007		RJ-Datacenter	Pedro Antunes	
<b>SP-Datacenter</b>	E	planejada	15/08/2007	30/11/2007		SP-Datacenter	Pedro Antunes	
SP-Levantamento de requisitos	E	concluída	15/08/2007	14/09/2007	14/09/2007	SP-Datacenter	Pedro Antunes	A
SP-Arquitetura da Solução	E	planejada	15/08/2007	30/10/2007		SP-Datacenter	Pedro Antunes	
SP-Pesquisa de Hardware	I	concluída	20/08/2007	14/09/2007	14/09/2007	Antonio Benevides	Carlos Silva	
SP-Pesquisa de Software	I	concluída	20/08/2007	14/09/2007	14/09/2007	Eloise Alexandre	Carlos Silva	
SP-Projeto da Solução	E	planejada	20/08/2007	30/10/2007		SP-Datacenter	Carlos Silva	
SP-Instalação dos equipamentos	E	planejada	15/08/2007	16/11/2007		SP-Datacenter	Pedro Antunes	
SP-Instalação de softwares	E	planejada	15/08/2007	23/11/2007		SP-Datacenter	Pedro Antunes	
SP-Teste	E	planejada	15/08/2007	30/11/2007		SP-Datacenter	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	28/09/2007	Alberto Rodrigues Santos	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	28/09/2007	Antonio Benevides	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	28/09/2007	Carlos Eduardo Eichorn	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	28/09/2007	Eloise Alexandre	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	28/09/2007	Fernando Cavalcante	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	28/09/2007	Francisca Doravan	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	01/10/2007	Jefferson Russo	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	02/10/2007	Kátia Robertis	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	28/09/2007	Marcia Sasdelli	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	28/09/2007	Marcos Millor	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	28/09/2007	Maria Eslinger	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	28/09/2007	Samia Fakh	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	planejada	08/08/2007	28/09/2007		Victor Santos	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	28/09/2007	Carlos Silva	Pedro Antunes	
Relatório Tecnologias de Storage	I	concluída	08/08/2007	28/09/2007	28/09/2007	Tiago Herrera	Pedro Antunes	
Lições Aprendidas	E	planejada	01/11/2007	05/12/2007			Pedro Antunes	

### 3.5.2. Prova de conceito - implementação em PHP e MySQL

Optamos pela implementação em PHP e MySQL, pois ambos enquadram-se na categoria de software livre, não exigem recursos computacionais poderosos para serem executados e são independentes de navegador e sistema operacional.

O modelo conceitual aqui proposto consistiu no ponto de partida para o desenvolvimento da funcionalidade “Percepção” do ambiente de aprendizagem colaborativa apoiada por computador, objeto do trabalho de iniciação científica de André Luis M. Santos, da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Unicamp. A partir dos diagramas IDEF foi construída a infra-estrutura básica dos elementos do ambiente e os Casos de Uso forneceram o detalhamento de suas funcionalidades.

Etapas do desenvolvimento:

- Estudo do modelo conceitual (Levantamento de requisitos)
- Projeto da base de dados
- Desenho da interface
- Projeto e codificação da aplicação

Nas subseções seguintes, descrevemos a interface do ambiente de aprendizagem colaborativa apoiada por computador (ACAC) e suas principais funcionalidades. Demos preferência para implementar as funcionalidades mais relevantes do ponto de vista da percepção.

#### 3.5.2.1. Página principal do ACAC.

A figura 3.9 corresponde à página de entrada do ambiente de aprendizagem colaborativa apoiada por computador e contém as funcionalidades do modelo no menu lateral direito da tela, agrupadas de acordo com as áreas chave identificadas por Caballé (2004): coordenação, percepção, comunicação e colaboração.

Por meio da funcionalidade “Infra-Disciplina”, o administrador fornece os dados necessários para a criação da disciplina no ambiente: código da disciplina, ementa, número de créditos, turma, ano e semestre que a mesma será ministrada, e participantes inscritos. Por meio da funcionalidade “Encerrar Disciplina”, o professor autoriza a remoção de toda a estrutura e conteúdo da disciplina do ambiente. No modelo conceitual, antes de eliminar a disciplina do ambiente, é possível ao professor especificar os elementos a serem preservados no ambiente para utilização futura.

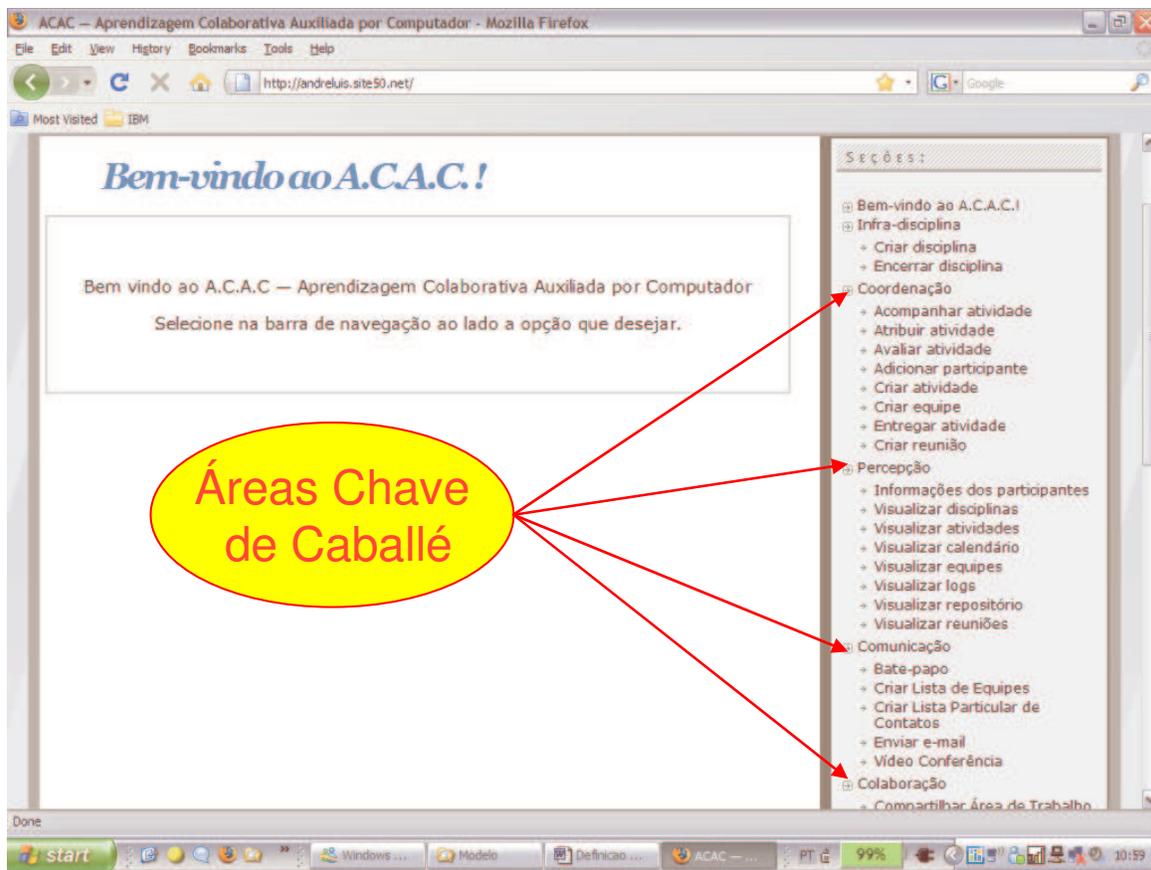


Figura 3.9 Página de abertura do ambiente de aprendizagem colaborativa apoiada por computador

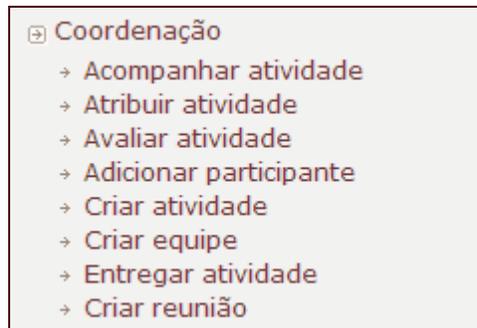
### 3.5.2.2. Funcionalidades de coordenação.

A figura 3.10, é uma fotografia do menu principal em que é possível visualizar as funcionalidades de coordenação previstas no modelo. Todos os eventos ocorridos nessas funcionalidades são notificados aos participantes.

Por meio da funcionalidade “Acompanhar atividade” os participantes podem visualizar o calendário definido para a atividade; acessar as informações (status, pauta, ata, participantes ausentes e presentes, etc) das reuniões agendadas e realizadas para a atividade, incluindo-se as de processamento de equipe e verificar o status dos entregáveis atribuídos à atividade.

A funcionalidade “Atribuir atividade” permite aos participantes indicar os usuários responsáveis pela execução da atividade, bem como seus papéis (aprendiz, responsável, líder, coordenador, inspetor), caso seja uma atividade em equipe. É possível atribuir uma atividade a apenas um aluno (atividade individual) ou a uma equipe.

A funcionalidade “Avaliar atividade” permite aos participantes atribuir uma nota aos entregáveis para os quais o facilitador tenha solicitado avaliação. A funcionalidade “Adicionar Participante” permite ao facilitador a inclusão dos dados cadastrais (nome, endereço, telefone, sexo, código do registro acadêmico, faculdade, curso, etc.) dos participantes da disciplina.



**Figura 3.10** Funcionalidades de Coordenação

A figura 3.11 corresponde à tela apresentada para a funcionalidade “Criar atividade”. Nessa janela o participante fornece as informações relativas à atividade a ser criada no ambiente. Além do título, criador e descrição, o participante especifica se a atividade é individual ou em equipe, se é sub-atividade e nesse caso informa o código da atividade pai, anexa os documentos da atividade, indica a existência de entregáveis e o repositório em que os mesmos devem ser anexados e estabelece as datas de início e término da atividade.

A funcionalidade “Criar Equipe” permite ao facilitador dar nomes às equipes e definir os membros das mesmas. O papel que cada membro vai desempenhar na equipe é definido para o participante para a atividade, para permitir que os aprendizes possam atuar em posições diferentes durante a execução das atividades.

A funcionalidade “Entregar atividade” possibilita ao responsável pela atividade anexar os entregáveis no repositório da mesma, evento que se constitui na entrega da atividade. Se a atividade possuir sub-atividades, ela só é considerada concluída quando os entregáveis de todas as sub-atividades tiverem sido entregues (anexados aos respectivos repositórios).

Por meio da funcionalidade “Criar reunião”, os participantes fornecem as informações discriminadas na figura 3.12 para o agendamento das reuniões de atividades, de processamento de equipe e genéricas, as quais são inseridas nos calendários de todos os convocados para as mesmas.

**Criar nova atividade**

**Informações da atividade**

Código da disciplina:

ID do criador:

Tipo:  Equipe  Individual

Título:

Descrição:

É sub-atividade?  Sim  Não

Cód. Ativ. Pai:

Documentos anexados:  Sim  Não

Entregáveis:  Sim  Não

Cód. do repositório:

Avaliação:  Sim  Não

**Datas e prazos**

Data de início previsto: Dia  / Mês  / 2008

Data de término previsto: Dia  / Mês  / 2008

Status:

**LOCALIZAR USUÁRIO:**

**CALENDÁRIO:**

Dia  Mês  Ano

- Bem-vindo ao A.C.A.C.I
- Infra-disciplina
  - + Criar disciplina
  - + Encerrar disciplina
- Coordenação
  - + Acompanhar atividade
  - + Atribuir atividade
  - + Avaliar atividade
  - + Adicionar participante
  - + Criar atividade
  - + Criar equipe
  - + Entregar atividade
  - + Criar reunião
- Percepção
  - + Compartilhar Calendário
  - + Informações dos participantes
  - + Visualizar disciplinas
  - + Visualizar atividades
  - + Visualizar calendário
  - + Visualizar equipes
  - + Visualizar logs
  - + Visualizar repositório
  - + Visualizar reuniões
- Comunicação
  - + Bate-papo
  - + Criar Lista de Equipes
  - + Criar Lista Particular de Contatos
  - + Enviar e-mail
  - + Video Conferência
- Colaboração
  - + Compartilhar Área de Trabalho
  - + Contrato Social
  - + Edição Colab. Assincr.
  - + Edição Colab. Sincr.
  - + Inicializar Área de Trabalho
  - + Motivação

Figura 3.11 Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Criar Atividade

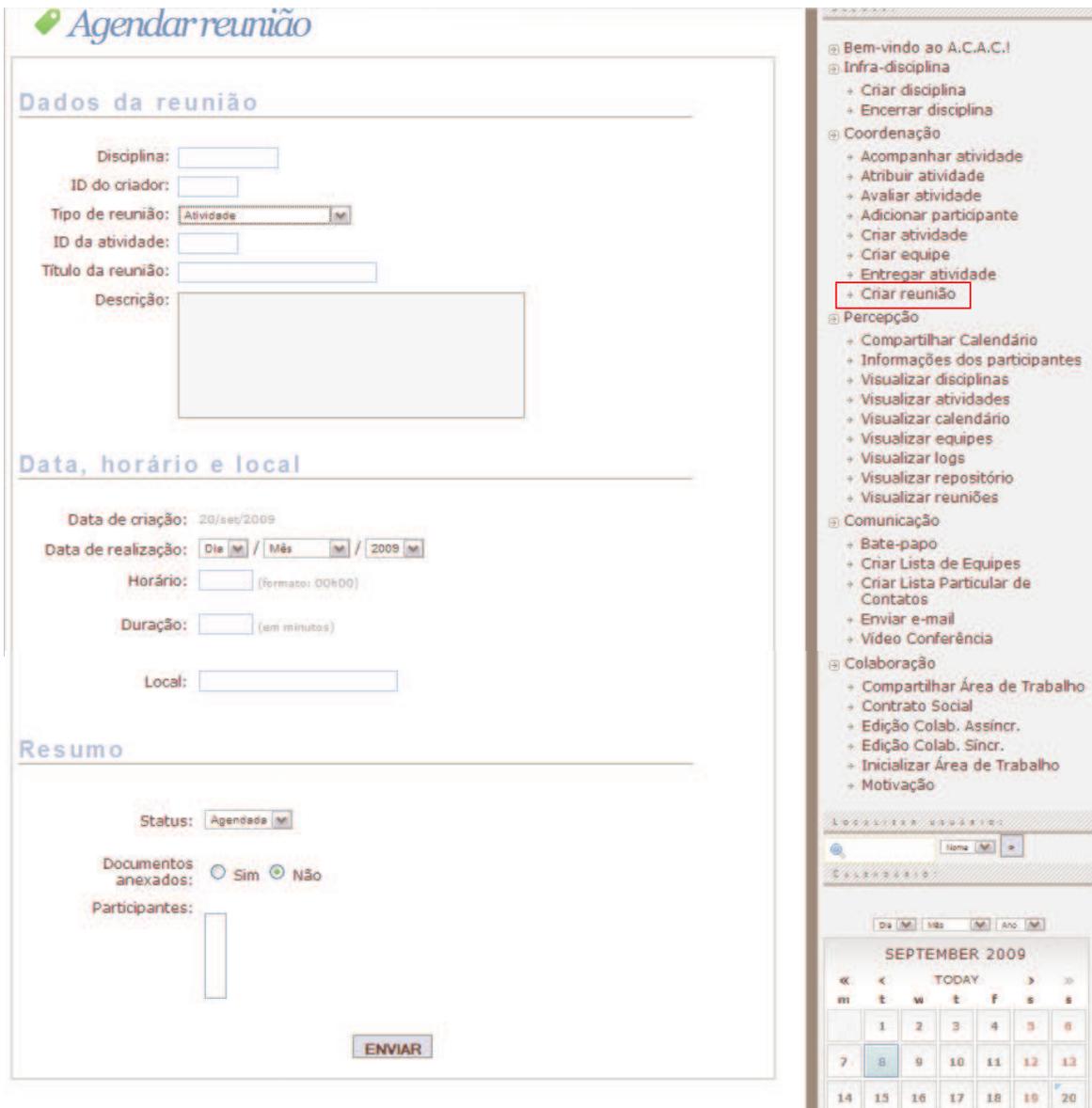


Figura 3.12 Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Criar reunião

### 3.5.2.3. Funcionalidades de percepção.

A figura 3.13, é uma fotografia do menu principal em que é possível visualizar as funcionalidades de percepção previstas no modelo. Por meio da funcionalidade “Informações dos participantes” (figura 3.14), é possível visualizar os dados cadastrais (nome, endereço, telefones, ocupação, etc) dos usuários. Clicando no lápis é possível editar os dados cadastrais e clicando na carinha é possível visualizar os dados de perfil do usuário.

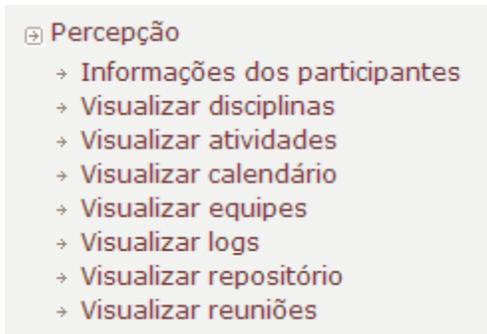


Figura 3.13 Funcionalidades de Percepção

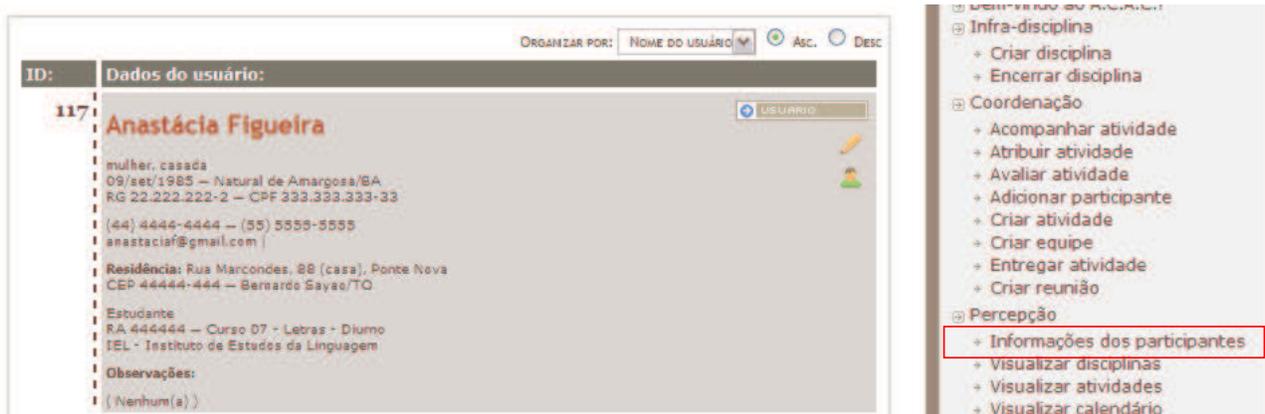


Figura 3.14 Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Informações dos participantes

Por meio da funcionalidade “Visualizar disciplinas” é possível visualizar as informações das disciplinas (ver figura 3.15, onde aparecem os dados das disciplinas EA079E e EE640A). Clicando no lápis, é possível editar os dados da disciplina. Clicando no sinal de menos, a disciplina é eliminada do ambiente. Clicando sobre o nome de uma atividade da disciplina, abre-se uma página com as informações daquela atividade (nome, descrição, status, datas, entregáveis, responsáveis, avaliação, etc). Clicando sobre a palavra exibir à frente de matriculados, obtém-se a relação de todos os alunos matriculados naquela disciplina.

A funcionalidade “Visualizar atividades” disponibiliza informações (nome, descrição, sub-atividades, datas, criador, etc) sobre todas as atividades definidas no ambiente, organizadas por ID ou título da atividade ou por código da disciplina (ver figura 3.16, onde aparecem os dados da atividade “Pesquisa Código Penal”). Clicando sobre o lápis é possível editar os dados da atividade. Para ler o arquivo anexado, basta clicar sobre o nome do mesmo. Clicando sobre o nome das sub-atividades, somos direcionados para a página que contém as informações das mesmas.

O objetivo da funcionalidade “Visualizar calendário” é oferecer aos participantes informações sobre os eventos e atividades programados no ambiente. Na figura 3.17 é disponibilizado o calendário de eventos e atividades do mês de abril/2009 de um determinado participante.



Figura 3.15 Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Visualizar disciplinas

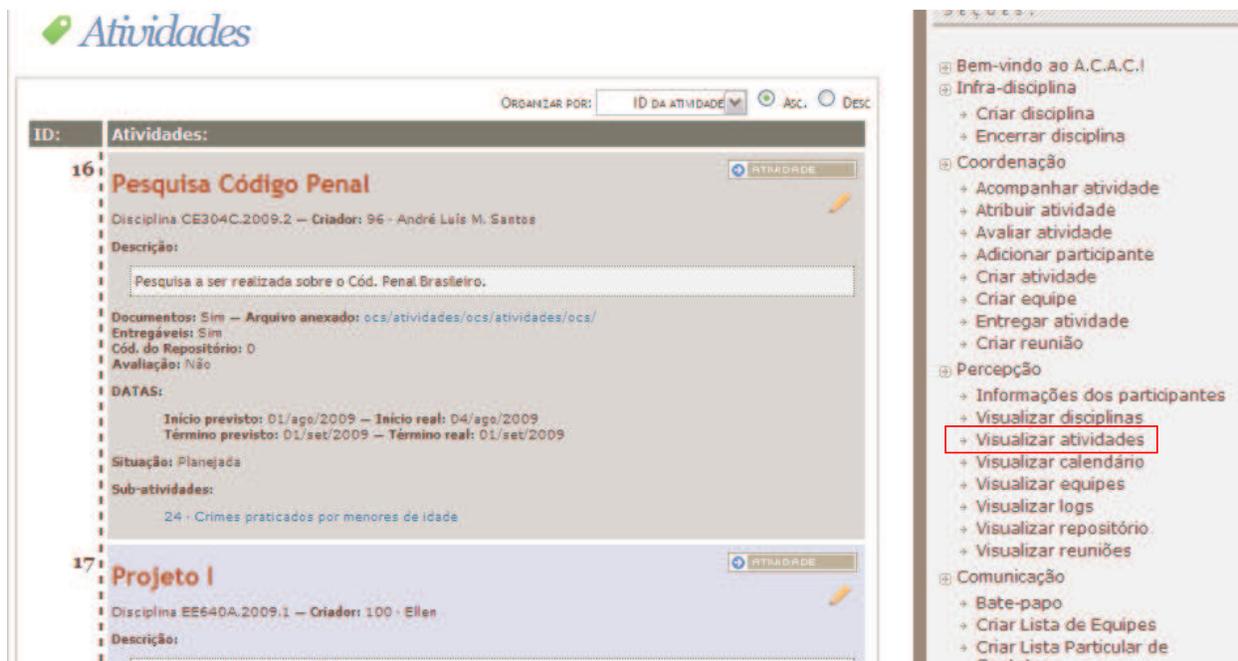


Figura 3.16 Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Visualizar atividades

Por meio da funcionalidade “Visualizar equipes” é possível verificar os nomes das equipes definidas no ambiente, seus membros, a atividade à qual a equipe está atribuída e a existência do contrato social. Na figura 3.18 são listadas as equipes de nome Equipe 1 e Alfa. Clicando sobre o lápis é possível editar os dados da equipe.

A funcionalidade “Visualizar reuniões” permite verificar as reuniões existentes no ambiente. A figura 3.19 exibe as informações de uma reunião de processamento de equipe de nome Definições dos papéis, a qual já foi realizada (observe o status: Realizada com ações concluídas) e cuja ação também se encontra concluída com respectivo entregável anexado (ocs/reunioes/link back to .co.nr.txt). Clicando sobre o entregável, é aberta uma janela em que é possível ver o conteúdo do mesmo. O símbolo ✓ antecede o nome dos participantes que compareceram à reunião e o símbolo X antecede o nome dos participantes ausentes.

As funcionalidades de comunicação e colaboração não foram implementadas.

The screenshot displays the 'Visualizar Calendário' interface. The main area shows a calendar for the month of April 2009, with columns for different time slots: 06-09h, 09-12h, 12-15h, 15-18h, and 18-21h. The calendar entries are as follows:

Dias/horários	06-09h	09-12h	12-15h	15-18h	18-21h
01 (qua)					
02 (qui)					
03 (sex)			9h15: Reunião com a diretoria da empresa		
04 (sáb)					
05 (dom)					
06 (seg)			14h00: Entrega do relatório		
07 (ter)					
08 (qua)	08h00: Reunião com equipe de CE304. 08h30: Palestra FPGA.				
09 (qui)					

The sidebar on the right, titled 'SEÇÕES:', contains a list of navigation options:

- Bem-vindo ao A.C.A.C.I
- Infra-disciplina
  - + Criar disciplina
  - + Encerrar disciplina
- Coordenação
  - + Acompanhar atividade
  - + Atribuir atividade
  - + Avaliar atividade
  - + Adicionar participante
  - + Criar atividade
  - + Criar equipe
  - + Entregar atividade
  - + Criar reunião
- Percepção
  - + Informações dos participantes
  - + Visualizar disciplinas
  - + Visualizar atividades
  - + Visualizar calendário
  - + Visualizar equipes
  - + Visualizar logs
  - + Visualizar repositório
  - + Visualizar reuniões
- Comunicação
  - + Bate-papo
  - + Criar Lista de Equipes

Figura 3.17 Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Visualizar calendário

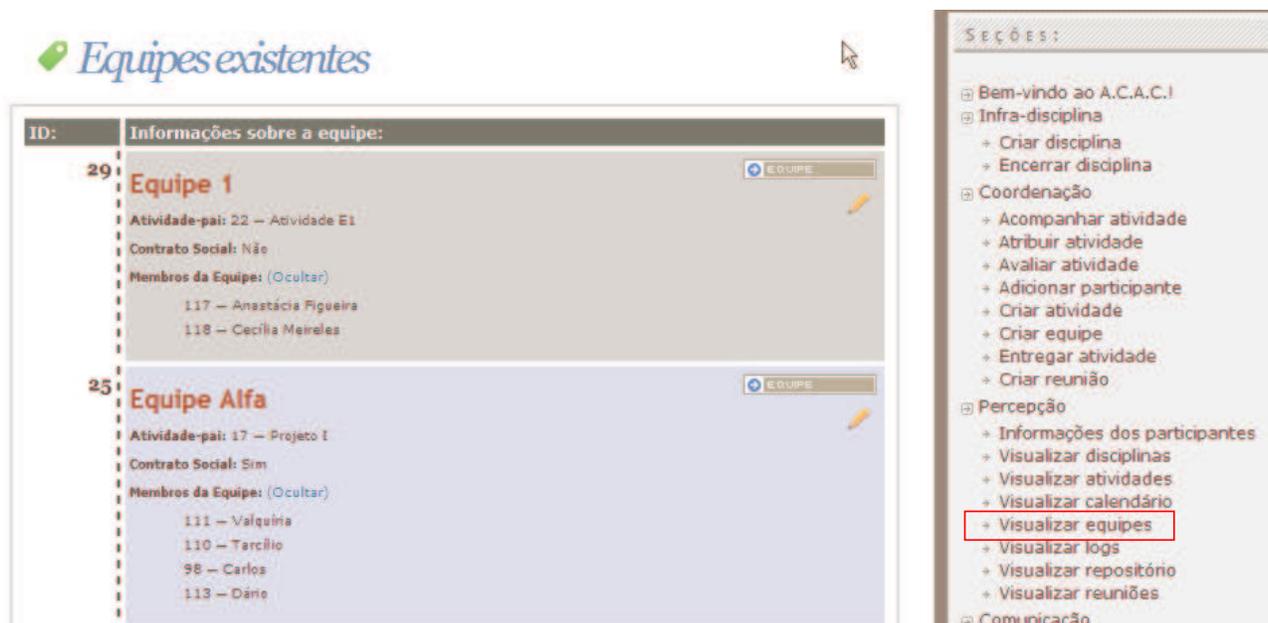


Figura 3.18 Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Visualizar equipes

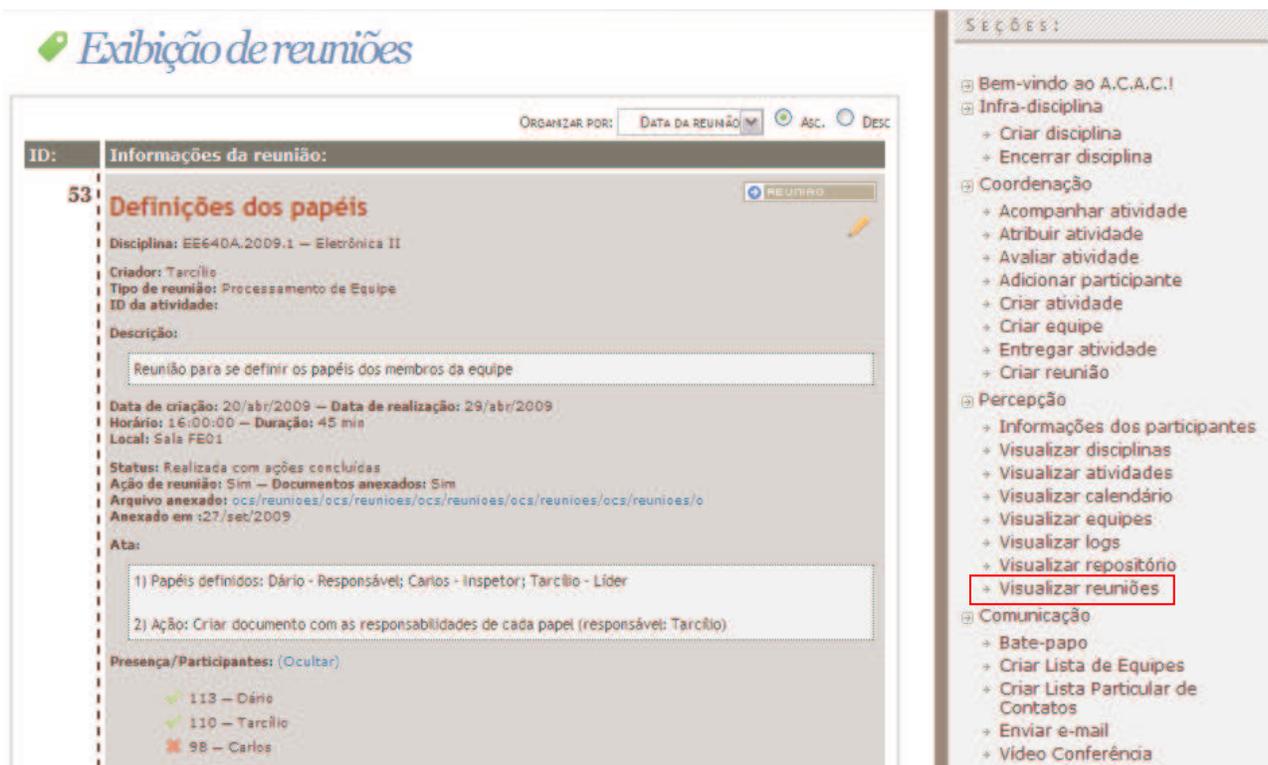


Figura 3.19 Tela apresentada ao se clicar sobre a funcionalidade Visualizar reuniões

### 3.6. Considerações Finais

O uso do computador tem-se tornado cada vez mais crescente na vida cotidiana das pessoas e com isso, a comunidade educacional tem adotado a perspectiva de que a escola desempenha um papel essencial na preparação dos estudantes para agir e viver em uma sociedade informatizada. Observamos nas instituições de ensino um aumento significativo no uso de softwares instrucionais visando a aquisição de conhecimentos, como forma de utilização da tecnologia da informação no ambiente de aprendizagem. Entretanto, o trabalho individual inerente aos softwares instrucionais isola o estudante, que por muitas vezes se sente desmotivado a utilizar tais programas educativos.

Johnson (1996) identificou vários benefícios do uso da tecnologia em aprendizagem colaborativa, os quais foram apresentados neste capítulo. A aprendizagem colaborativa apoiada por computador consiste em métodos instrucionais onde os alunos são encorajados a trabalhar juntos em tarefas de aprendizagem, para atingir um objetivo comum e para que isto aconteça, os ambientes de Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador devem prover suporte a três aspectos essenciais: coordenação, colaboração e comunicação. A percepção, resultante da intersecção destas três áreas, consiste em manter os participantes cientes dos aspectos e situações relevantes da aprendizagem colaborativa e é imprescindível para a realização de atividades colaborativas não estruturadas.

Cinco ambientes de aprendizagem colaborativa existentes em instituições de ensino superior do Brasil foram analisados como forma de subsidiar a proposição das funcionalidades de um modelo de sistema de aprendizagem colaborativa. Pretendemos com esta análise identificar tanto os pontos positivos como os deficitários destes sistemas, sob a perspectiva da aprendizagem colaborativa, como forma de evitar esforços duplicados na pesquisa e proposição das soluções, focando nosso trabalho nas definições das funcionalidades neles inexistentes, pois todos eles de alguma forma já incorporam várias funcionalidades necessárias para a aprendizagem colaborativa. Constatamos que a percepção é a área menos desenvolvida nesses sistemas, fato este que contribuiu para que a escolhêssemos para o desenvolvimento da prova de conceito do modelo proposto.

A análise de aderência do modelo aos conceitos teóricos estudados no capítulo 2, nos permitiu verificar que as funcionalidades propostas atendem as cinco condições básicas para que ocorra colaboração e a experimentação por meio de páginas HTML, assim como a implementação em PHP/MySQL, nos possibilitou aprimorar a especificação do modelo de forma a contemplar as funcionalidades necessárias para a aprendizagem do trabalho colaborativo em equipe. Evidentemente o modelo apresentado não é completo e está sujeito a melhorias, mas acreditamos que a orientação contínua por meio da monitoração de eventos e notificações automáticas, acabe por estimular nos aprendizes o desenvolvimento das habilidades sociais inerentes à colaboração em equipe.

## 4. Conclusões

Este trabalho apresentou uma evolução histórica do trabalho em grupo em que ficou evidenciada a importância da colaboração entre os membros do grupo para se atingir um objetivo comum e a necessidade de formação de profissionais com habilidades sociais visando equipe. Observamos também que a interação social é o elemento chave de qualquer colaboração, seja ela apoiada ou não por computador. Isso motivou a investigação dos conceitos pesquisados pelos principais teóricos da aprendizagem colaborativa, para a identificação dos fatores críticos de sucesso do trabalho em equipe que nortearam o desenvolvimento do modelo de aprendizagem colaborativa, aqui proposto.

Vale ressaltar que foram encontradas definições distintas para os termos colaboração e cooperação na literatura pesquisada, mas que na essência não são relevantes a este estudo pois, embora a aprendizagem cooperativa adote uma abordagem estruturada para o desenvolvimento das atividades e a aprendizagem colaborativa adote uma abordagem desestruturada, sob a perspectiva da interação, ambas visam o desenvolvimento de habilidades sociais. Os fatores que realmente determinam a colaboração entre os indivíduos são: a interdependência positiva, a responsabilidade coletiva, a interação contributiva, as habilidades sociais e o processamento da equipe (JOHNSON; JOHNSON; SMITH, 2006), os quais foram adotados na elaboração das funcionalidades do modelo proposto.

Dillenbourg (1999) afirma que os sistemas de aprendizagem apoiados por computador, pressupõem que ocorra colaboração entre as pessoas, mas não há garantia de que tal interação vá ocorrer de fato. Entretanto, a probabilidade de que a colaboração ocorra, pode ser aumentada através do projeto de sistemas focados no alinhamento dos objetivos de aprendizagem, no processo de colaboração desejado, no tipo de suporte que facilite a colaboração e na aplicabilidade de tecnologias voltadas para aprendizagem colaborativa apoiada por computador (STRIJBOS; MARTENS; JOCHEMS, 2004). Esta é a linha que tentamos seguir neste trabalho.

Com base no exposto no parágrafo anterior, buscamos na literatura pesquisas que comprovassem os requisitos para facilitar a ocorrência de colaboração no trabalho em equipe. Avaliamos também cinco ambientes de aprendizagem colaborativa em uso nas instituições de ensino do Brasil, a fim de verificar a aderência dos mesmos à teoria estudada e identificar as oportunidades de melhoria. Ressaltamos que esses ambientes foram analisados sob a ótica da motivação para a realização de atividades em equipe de forma colaborativa, e lembramos que os mesmos não foram construídos sob essa perspectiva, portanto, as lacunas apresentadas a seguir não indicam deficiência desses sistemas com relação ao objetivo para o qual foram desenvolvidos. A seguir, listamos, conforme as áreas chave da aprendizagem colaborativa, as lacunas encontradas nos sistemas avaliados, sob a perspectiva da motivação para o trabalho em equipe.

Com relação às funcionalidades de comunicação, o WebCt e Blackboard oferecem o Whiteboard como alternativa à web-conferência. Os demais sistemas existentes não oferecem esta funcionalidade e nenhum deles incorpora a vídeo-conferência. A web-conferência possibilita a interação social entre os participantes na execução de uma atividade colaborativa, como a elaboração conjunta de um relatório ou apresentação. A vídeo-conferência simula uma reunião

presencial em que os movimentos e expressões dos participantes podem ser vistos pelos demais, favorecendo a comunicação visual.

Os recursos de coordenação oferecidos pelos sistemas analisados limitam-se à criação das equipes e ao planejamento e acompanhamento das atividades em grupo, e pressupõem uma participação atuante dos membros da equipe, no que se refere ao acompanhamento dos esforços colaborativos, uma vez que apenas disponibilizam as informações dos eventos ocorridos no passado. Não há registro ou acompanhamento do progresso de execução de atividades no ambiente. Nenhum sistema oferece suporte ao agendamento e realização de reuniões e nem de processamento de equipe.

Todos os sistemas avaliados apresentam recursos para colaboração assíncrona, por meio de repositórios compartilhados. Apenas WebCt e Blackboard oferecem Whiteboard como recurso para a colaboração síncrona. A colaboração síncrona oferece vantagens significativas em relação à colaboração assíncrona e é muito importante nas situações de ajuda entre participantes, tais como: agilizar a conclusão de uma atividade atrasada ou possibilitar a troca de conhecimentos.

As maiores deficiências dos sistemas estão relacionadas à percepção. Eles não disponibilizam informação dos usuários que estão presentes no ambiente e nem do que esses usuários estão fazendo num determinado momento. As informações relacionadas à percepção são majoritariamente oferecidas para eventos ocorridos no passado. Não há monitoração de eventos presentes e futuros, que possibilitem a identificação e notificação de ações necessárias por parte dos participantes, que conduzam ao desenvolvimento das habilidades sociais.

Como resultado deste trabalho, podemos citar duas contribuições para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem colaborativa apoiados por computador. A primeira consiste na identificação da infra-estrutura teórica que suporte o desenvolvimento de sistemas de aprendizagem que favoreçam a colaboração entre os aprendizes, a qual é apresentada no capítulo 2. A segunda compreende no desenvolvimento de um modelo funcional completo de um ambiente de aprendizagem colaborativa aderente aos conceitos teóricos estudados e que preenche as lacunas encontradas nos sistemas existentes, o qual é apresentado no capítulo 3.

A proposta foi elaborada visando atender os princípios definidos por Johnson (1996, 2006) para o processo de aprendizagem colaborativa formal na resolução de problemas ou execução de atividades num ambiente de aprendizagem apoiado por computador que comporte equipes virtuais conectadas em rede ou pela Internet. Adicionalmente, foi incorporada a grande maioria das funcionalidades recomendadas no capítulo 2.

O modelo foi subdividido em 2 partes: representação gráfica das funcionalidades através da metodologia IDEFØ (Integration Definition for Function Modeling IDEFØ <http://www.idef.com/pdf/idef0.pdf>) e descrição detalhada das funcionalidades através de System Use Case (<http://www.agilemodeling.com/artifacts/systemUseCase.htm>). A criação de algumas telas da funcionalidade “A-22 Disponibilizar Informações do Ambiente Colaborativo” em HTML, permitiu revisar e realizar a prova de conceito das funcionalidades propostas além de acrescentar melhorias ao modelo inicialmente proposto. A implementação em PHP e MySQL possibilitou uma análise mais detalhada desses aspectos.

A análise de aderência apresentada no capítulo 3, nos permite concluir que as funcionalidades propostas estão em conformidade com a infra-estrutura teórica estudada e, além disso, contemplam os requisitos necessários para que ocorra colaboração no trabalho em equipe apoiado por computador, identificados no capítulo 2.

Evidentemente a colaboração não depende única e exclusivamente de um suporte tecnológico que a favoreça para ocorrer. As pessoas precisam estar dispostas a colaborar ou no mínimo estimuladas a colaborar. A análise das características dos sistemas de aprendizagem existentes feita no capítulo 3 nos permitiu constatar que os mesmos carecem de recursos que identifiquem eventos potenciais de colaboração e alavanquem a colaboração entre os aprendizes. Este é o principal diferencial do modelo aqui apresentado. O modelo proposto visa não apenas a monitoração do trabalho em equipe, mas também o direcionamento para aquisição das habilidades sociais pelos alunos. Através de análises de estado das atividades e de alertas educativos, pretendemos desenvolver nos aprendizes, principalmente naqueles resistentes à colaboração, as habilidades necessárias para o trabalho em equipe.

Algumas funcionalidades significativas para o desenvolvimento das habilidades sociais não foram implementadas e podem ser objeto de estudo posterior para melhoria da proposta apresentada. Entre elas poderíamos citar:

- Visualização em tempo real das tarefas/funções que os demais participantes estão executando no sistema.
- Incorporação de funcionalidades avançadas de planejamento e controle das atividades, tais como: geração de cronograma a partir das informações de datas, durações e dependências fornecidas pelos participantes, cálculos de caminhos críticos e de percentuais de conclusão do projeto (Nesse modelo prevemos apenas o cálculo automático de conclusão para as atividades individualmente e não para o projeto, composto por tais atividades).
- Funcionalidades que desenvolvam habilidades de liderança, tomada de decisão, gerenciamento de conflitos ou obtenção de consenso.
- Ferramenta gráfica para criação de Workflow de edição colaborativa. Por exemplo, o Facilitador ou Líder atribui a atividade a um aprendiz, este submete o entregável da atividade para revisão do inspetor, o qual pode aprovar (anexar no repositório) ou rejeitar o documento (voltar para o aprendiz).



## Referências Bibliográficas

ALVES, S. V. L.; ALVES, E. C. M.; GOMES, A. S. Suporte à Percepção em Groupware Síncronos de Aprendizagem. In: *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE XVII*, 2006, Brasília (DF).

BODKER, S. A Human Activity Approach to User Interfaces (1989). In NARDI, B (ed.) *Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction*. MIT Press, Massachussets, 1997.

BODKER, S. Through the Interface: A Human Activity Approach to User Interface Design (1991). In NARDI, B (ed.) *Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction*. MIT Press, Massachussets, 1997.

BRECHER, J. Uncovering the Hidden History of the American Workplace: The Work Relations Group. *Review of Radical Political Economics* 1978, 10:1.

BREDARIOL, M. Os desafios do trabalho em equipe. *Revista Você S/A*, p. 54-63, jun. 2003.

CABALLÉ, S. et al. Towards a Generic Platform for Developing CSCL Applications Using Grid Infrastructure. *IEEE International Symposium on Cluster Computing and the Grid*, 2004.

CASTORINA, J.A. et al. *Piaget-Vygotsky – Novas Contribuições para o Debate*. Editora Ática 1998. ISBN 85 08 05653 2.

DEUTSCH, M. Cooperation and trust: some theoretical notes, 1962. In Johnson, D.W; Johnson, R.T. Cooperation and the Use of Technology, *Handbook of Research for Educational Communication and Technology*. Simon & Schuster Macmillan, New York, 1996, ISBN 0-02-864663-0.

DILLENBOURG, P. et al. The evolution of research on collaborative learning. In Spada, E.; Reiman, P. (Eds). *Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science*. Elsevier, Oxford, p. 189-211, 1996.

DILLENBOURG, P. Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches. *Elsevier Science*, Oxford, UK, 1999.

FUNG, K. Project Portal: Bring People Together in Virtual Teams. *IEEE Canadian Review*, Fall/Automne, 2003.

GILLIAM, J. H. *The Impact of Cooperative Learning and Course Learning Environment Factors on Learning Outcomes and Overall Excellence in the Community College Classroom*. Tese de doutorado em Educação submetida à North Carolina State University, 2002.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. Cooperation and the Use of Technology. In: Jonassen, D.H. (ed), *Handbook of Research for Educational Communication and Technology*. Simon & Schuster Macmillan, New York, 1996. p. 1017-1044.

JOHNSON, D. W., JOHNSON, R. T., SMITH, K. The State of Cooperative Learning in Postsecondary and Professional Settings. *Educational Psychology Review*. Springer Science + Business Media, LLC. 2006.

KOUZES, J.; POSNER, B. Z.; PETERS, T. *The Leadership Challenge*, Jossey Bass: San Francisco, 2002.

KOZLOWSKI, S. W. J.; ILGEN, D. R. Enhancing the Effectiveness of Work Groups and Teams. *Psychological Science in the Public Interest*, Volume 7 Number 3, Association for Psychological Science, 2006.

LEÃO, F. R.; ZOTES, L. P. Proposta de Diagrama Unificado com Base nos Métodos IDEF0-IDEF3. In: I Congresso de Empreendedorismo – CONEMPRES, 2003. Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2003.

LEONT'EV, A. N. Activity, Consciousness and Personality (1978). In NARDI, B (ed.) Context and Consciousness: *Activity Theory and Human Computer Interaction*. MIT Press, Massachusetts, 1997.

MALONE, T.W.; CROWSTON, K. What is Coordination Theory and How Can It Help Design Cooperative Work Systems? *Proc. Of the Conf. on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW'90)*, p.371-380. 1990.

MC KENDALL, M. Teaching groups to become teams. *Journal of Education for Business*; May/Jun 2000; 75,5; ABI/INFORM Global.

MICHAELSEN, L. K.; BLACK, R. H. Building Learning Teams: The Key to Harnessing the Power of Small Groups in Higher Education. Based on an article by the same title in *Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education*, Vol. 2. State College, PA: National Center for Teaching, Learning and Assessment, 1994.

MILLER, D. L. The Stages of Group Development: A Retrospective Study of Dynamic Team Processes. *Canadian Journal of Administrative Sciences*; Jun/2003; 20, 2; ABI/INFORM Global.

MIODUSER, D. et al. Analysis Schema for the Study of Domains and Levels of Pedagogical Innovation in Schools Using ICT. *Education and Information Technologies* 8:1, 23-36. Kluwer Academic Publishers, 2003.

MOSCOVICI, F. *A Organização por trás do Espelho*. Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 2001.

NARDI, B. A. *Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction*. Edited by Bonnie A. Nardi, Massachusetts Institute of Technology, 1997.

NETO, M. S. Direto Online: Percepção de Presença em Ambientes de Educação a Distância Baseados na Web. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Computação, Campinas. 2004.

PAGE, D.; DONELAN, J. G. Team-Building Tools for Students. *Journal of Education for Business*, January/February 2003, Heldref Publications, Washington.

PAPE, B.; et al. Software Requirements for Project-Based Learning – CommSy as an Exemplary Approach. *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences*. 2002

RAPOSO, A. B. Coordenação em Ambientes Colaborativos Usando Redes de Petri. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Campinas. 2000.

REINHARD, W. et al. CSCW Tools: Concepts and Architectures. *Computer*, 0018- 9162/94. IEEE. 1994.

SAFLEY, T. M.; ROSENBAND, L. D. *The Workplace Before the Factory – Artisans and Proletarians, 1500 – 1800*. Cornell University Press, 1993, p 146-154. ISBN 0-8014-8092-2.

SCHLICHTER, J.; KOCH, M.; BÜRGER, M. Workspace Awareness for Distributed Teams. *Proc. Workshop on Coordination Technology for Collaborative Applications*, Singapore, W. Conen (ed.) LNCS, 1997.

SICILIANO, J. I. How to incorporate cooperative learning principles in the classroom: it's more than just putting students in teams. *Journal of Management Education*, Vol. 25 No. 1, February 2001 8-20. © 2001 Sage Publications, Inc.

SOHLENKAMP, M.; FUCHS, L.; GENAU, A. Awareness and Cooperative Work: the POLITeam Approach. *Proc. of the 30th Annual Hawaii Intern. Conf. on System Sciences - HICSS-30*, Wailea, Hawai'i, Jan. 7-10, vol. II, p. 549-558. 1997.

STEIJN, B. Work Systems, quality of working life and attitudes of workers: an empirical study towards the effects of team and non-teamwork. *New Technology, Work and Employment* 16:3, ISSN 0268-1072. Blackwell Publishers Ltd. 2001

STRIJBOS, J.W.; MARTENS,R.L.; JOCHEMS, W.M.G. Designing for interaction: Six steps to designing computer-supported group-based learning. *Computers & Education* 42, p. 403-424. 2004.

STRIJBOS, J.W. *The effect of roles on computer-supported collaborative learning*, Datawyse boek- en grafische producties, Maastricht, ISBN 90-9018487-2. 2004.

TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. *Teorias Psicogenéticas em discussão*. Summus Editorial, São Paulo, 1992, ISBN 85-323-0412-5.

THOMPSON, F. *Fordism and PostFordism*,\_Encyclopedia of Political Economy. Routledge: London, 1998: 404-407.

TORRES, P. L.; ALCANTARA, P. R.; IRALA, E. A. F. Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n.13, p.129-145. 2004.

TOWNSEND, A. M.; DEMARIE, S.M.; HENDRICKSON, A.R. “Virtual Teams: Technology and the Workplace of the Future.” *Academy of Management Executive*, vol. 12, p. 17-29. 1998.

YOUNG, C. B.; HENQUINET, J. A. A Conceptual Framework for designing group projects. *Journal of Education for Business* Sep/Oct-2000, 76,1; ABI/INFORM Global.

WEELAN, S. A.; HOCHBERGER, J. M. Validation studies of the group development questionnaire. *Small Group Research*, 27, p. 143-170. 1997.

WILSON, B. G. Designing E-Learning Environments for Flexible Activity and Instruction. *Educational Technology, Research and Development*, Vol. 52-4, p. 77. Academic Research Library. 2004.

## Apêndice I

### Método da Modelagem Conceitual

Inicialmente buscamos uma técnica de modelagem que descrevesse as funcionalidades de um sistema computadorizado e seus inter-relacionamentos, com foco nas atividades, ações, processos e operações do mesmo e não nos atores. Por se tratar de um modelo conceitual, a tecnologia e a linguagem de programação a serem usadas no desenvolvimento do sistema tornam-se irrelevantes. Sendo assim, não existiu a preocupação com a geração automática de código a partir da modelagem, mas sim em utilizar uma técnica simples capaz de representar as funcionalidades propostas para um ambiente computadorizado de aprendizagem colaborativa.

Os métodos IDEF (Integration Definition for Function Modeling - <http://www.idef.com>) foram construídos com o objetivo explícito de mapear cadeias de atividades de processos. O método IDEFØ é uma técnica de engenharia usada para gerenciar necessidades, análises de melhorias, definição de requisitos, análises funcionais, desenho e manutenção de sistemas (LEÃO; ZOTES, 2003). Embora o IDEFØ seja independente de ferramentas CASE (Computer-Aided Software Engineering), ele pode ser usado em conjunto com as mesmas, oferecendo ao modelador, flexibilidade quanto à forma de descrever as funções de um sistema.

Optamos por adotar o IDEFØ para a representação gráfica das funcionalidades propostas para o ambiente de aprendizagem colaborativa complementando-o com o System Use Case (<http://www.agilemodeling.com/artifacts/systemUseCase.htm>) para a descrição detalhada das funcionalidades, pois o IDEFØ não permite explicitar os eventos que caracterizam as funções. Assim, através dos diagramas IDEFØ apresentamos uma visão geral da solução proposta, no que se refere às suas funções e respectivos relacionamentos, ao mesmo tempo em que são especificados os eventos inerentes a tais funções, através dos Casos de Uso de Sistema relacionados às funções.

#### a) IDEFØ

O IDEFØ é um método projetado para modelar decisões, ações e atividades de uma organização ou sistema e origina-se na linguagem gráfica SADT (Structured Analysis and Design Technique), desenvolvida pelas Forças Aéreas Americanas. Em dezembro de 1993, o Laboratório de Sistemas Computadorizados do Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST - National Institute of Standards and Technology), lançou o IDEFØ como um padrão para modelagem de função na FIPS Publication 183 (<http://www.itl.nist.gov/fipspubs/idef02.doc>).

Um modelo IDEFØ é composto de séries hierárquicas de diagramas que gradualmente aumentam o nível de detalhe na descrição das funções e suas interfaces no contexto do sistema. O modelo IDEFØ descreve as funcionalidades do sistema, os controles que atuam sobre elas, os materiais/informações processados por elas, os recursos usados pelo sistema para executar suas funções e os produtos do sistema. Os componentes da sintaxe do IDEFØ são retângulos, que

representam as funções, e setas, que representam informação ou objetos relacionados com a função.

Um retângulo descreve o que ocorre em determinada função, e por isso seu nome deve ser um verbo ou uma frase com verbo. Também devemos associar um número ao retângulo para identificá-lo no diagrama. As setas não representam fluxo ou seqüência como num fluxo de processos tradicional. Elas representam informações ou objetos relacionados com as funções a serem executadas e seu nome deve ser um substantivo.

Cada lado do retângulo tem um significado padrão em termos do relacionamento retângulo-seta. O lado do retângulo ao qual a seta é conectada reflete o seu papel na função, conforme mostra a Figura I.1. Setas entrando pelo lado esquerdo do retângulo representam as entradas, que serão consumidas ou transformadas pela função para produzir resultados. Setas entrando pela parte superior do retângulo representam controles. Controles especificam condições requeridas pela função para produzir os resultados. As setas saindo pelo lado direito do retângulo, representam os resultados, que são as informações ou objetos produzidos pela função. Setas entrando pela parte inferior do retângulo representam mecanismos. Os mecanismos identificam os meios que suportam a execução da função. Setas saindo pela parte inferior do retângulo representam chamadas a outros modelos e são usadas para compartilhamento de detalhes entre ambos. O modelo referenciado na seta fornece detalhes para a função chamadora.

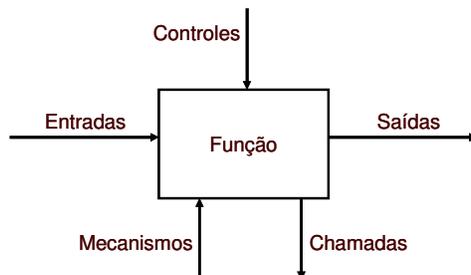


Figura I.1 – Representação padrão de uma função no IDEF0.

Cada função representada no diagrama pode ser decomposta em sub-funções, através da criação de seu diagrama “filho”. Por sua vez, cada uma das sub-funções também podem ser decompostas. O diagrama filho resultante da decomposição de uma função, cobre o mesmo escopo da função pai a que ele está subordinado. Esta estrutura está ilustrada na Figura I.2.

### **b) Caso de Uso de Sistema.**

Em um Caso de Uso de Sistema são incluídas decisões de implementação. Este pode ser escrito de maneira formal ou informal e consiste em uma breve descrição da função com seu fluxo de eventos, listando as principais ações contidas na função. Os Casos de Uso de Sistemas usados para descrever o modelo conceitual aqui proposto encontram-se descritos no Apêndice II.

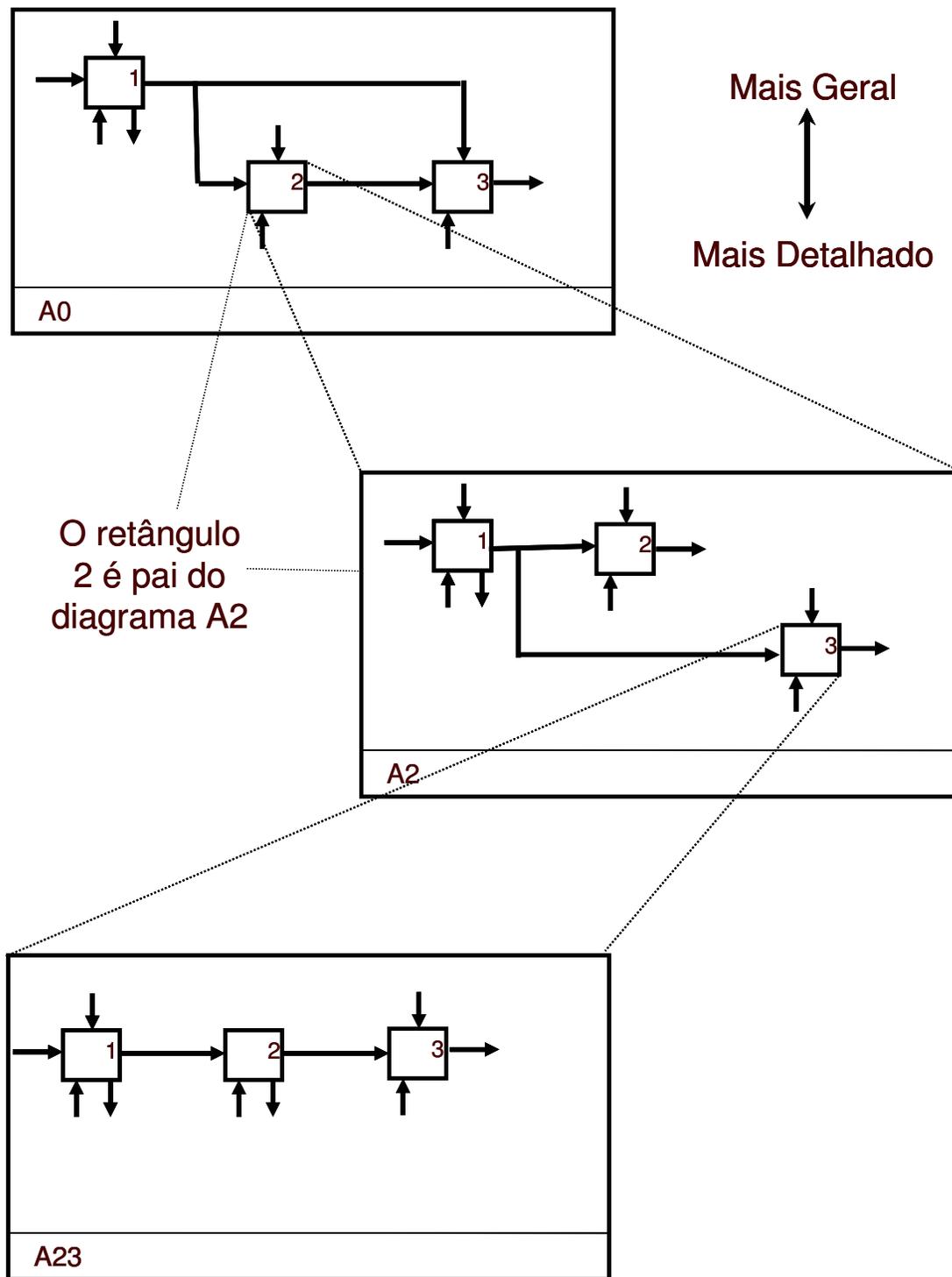


Figura I.2. Estrutura hierárquica de decomposição do IDEF0



## Apêndice II

### Casos de Uso de Sistema para o modelo gráfico apresentado no capítulo 3

Os Casos de Uso de Sistema listados a seguir descrevem os principais eventos dos módulos de mesmo nome constantes dos diagramas IDEFØ apresentados na seção 3.3. Assim, o Caso de Uso A-0 Apoiar Aprendizagem Colaborativa descreve os eventos do módulo A-0 Apoiar Aprendizagem Colaborativa, o Caso de Uso A-1 Criar Infra-estrutura do Ambiente para a Disciplina descreve o módulo A-1 Criar Infra-estrutura do Ambiente para a Disciplina e assim sucessivamente, para todas as funcionalidades apresentadas na sessão 3.3.

A título de simplificação, o termo “participante” será empregado sempre que qualquer um dos papéis definidos no modelo, a saber: Facilitador, Aprendiz, Responsável, Líder, Coordenador e Inspetor, atuar como ator no Caso de Uso.

#### **A-0 Apoiar Aprendizagem Colaborativa (fig. 3.3).**

Este Caso de Uso engloba todas as funcionalidades do modelo de sistema de Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador (ACAC) que são: Criar infra-estrutura do ambiente para a disciplina, Disponibilizar funcionalidades de apoio à aprendizagem colaborativa, Atualizar log e Encerrar disciplina no ambiente.

**Atores:** Participante.

#### **Eventos:**

1. Facilitador e Administrador criam no sistema a infra-estrutura necessária para a realização da disciplina, por meio do caso de uso A-1 Criar Infra-estrutura do Ambiente para a Disciplina.
2. Facilitador, Administrador e Aprendizes interagem com as funcionalidades de apoio à aprendizagem colaborativa disponibilizadas pelo sistema (descritas no caso de uso A-2 Disponibilizar Funcionalidades de Apoio à Aprendizagem Colaborativa) cujos objetivos são apoiar as atividades para aquisição de conhecimentos definidos para a disciplina e desenvolver nos aprendizes as habilidades para o trabalho em equipe.
3. Sistema registra eventos na base de dados de log para posterior consulta e acompanhamento por parte dos participantes por meio do caso de uso A-3 Atualizar Log.
4. Assim que a disciplina é encerrada, Facilitador e Administrador removem do sistema a infraestrutura criada para a mesma, armazenando para posterior consulta, informações históricas relevantes tais como: nome da disciplina, data em que foi ministrada, dados dos facilitadores, dados dos participantes e suas respectivas avaliações de performance, perfil, equipes formadas e suas respectivas atividades e avaliações, por meio do caso de uso A-4 Encerrar Disciplina no Ambiente.

### **A-1 Criar Infra-estrutura do Ambiente para a Disciplina (fig. 3.3).**

Este Caso de Uso descreve como as funcionalidades que serão usadas pelos aprendizes da disciplina, serão disponibilizadas no sistema a partir das informações fornecidas pelo facilitador. Neste módulo o professor também configura os parâmetros das funcionalidades. Por exemplo, determina com que antecedência o sistema deve enviar notificações automáticas para os participantes de atividades planejadas e ainda não concluídas (x dias ou y horas antes da data de entrega de uma atividade).

**Atores:** Facilitador e Administrador.

#### **Eventos:**

1. Sistema apresenta as funcionalidades disponíveis.
2. Facilitador seleciona e configura as funcionalidades do sistema requeridas para a disciplina.
3. Administrador fornece informações da disciplina (Nome, Descrição, Semestre em que é oferecida, Número de Créditos, Professores, Modalidade (presencial/online)) bem como o RA (Registro Acadêmico) dos participantes inscritos.
4. Facilitador fornece os documentos a serem anexados no repositório da disciplina (como por exemplo, o Contrato Social padrão, ementa da disciplina, etc) e estabelece as permissões dos participantes (leitura/gravação, funções a serem acessadas, etc).
5. Administrador cria os usuários no sistema (ID's de acesso) com as respectivas permissões. Para os usuários já cadastrados, cria apenas as permissões para a disciplina, conforme opção definida pelo Facilitador.
6. Sistema obtém de sistemas administrativos da instituição, informações tais como: nome, data e local de nascimento, sexo, cidade de residência, curso e faculdade/instituto em que o participante está matriculado.
7. Sistema disponibiliza as funcionalidades selecionadas pelo facilitador para os participantes da disciplina, de acordo com as permissões e configurações definidas.
8. Sistema cria repositórios da disciplina (já com os documentos fornecidos pelo Facilitador) e dos participantes (apenas a estrutura para anexação de arquivos). Os repositórios da disciplina são compartilhados entre todos os participantes, já o do participante é acessado somente por ele.
9. Sistema cria calendários da disciplina e dos participantes. O calendário da disciplina é compartilhado com todos os participantes. O calendário do participante é compartilhado com todos os usuários do sistema (incluindo-se os de outras disciplinas). O compartilhamento consiste na visualização e atualização do calendário. O calendário é uma ferramenta para agendamento e visualização de compromissos relativos à disciplina e, portanto não é armazenado para fins históricos.
10. Sistema verifica se participante já possui perfil no ambiente (o perfil é criado quando o aluno é cadastrado pela primeira vez em alguma disciplina no ambiente e fica armazenado até que o mesmo complete o curso). Em caso positivo, atualiza o perfil do participante com as informações básicas (nome da disciplina e semestre em que está sendo cursada) fornecidas neste módulo. Caso contrário, cria perfil básico dos participantes (RA, nome, curso, faculdade/instituto, disciplina, semestre em que está sendo cursada).

### **A-2 Disponibilizar Funcionalidades de Apoio à Aprendizagem Colaborativa (fig. 3.4).**

Este Caso de Uso descreve as funcionalidades disponibilizadas pelo sistema para apoiar a aprendizagem colaborativa entre os participantes. Corresponde ao módulo de maior relevância do modelo por conter as funcionalidades mais significativas do ambiente, do ponto de vista de colaboração. Por meio dele implementamos as áreas chave para aprendizagem colaborativa apoiada por computador definidas por Caballé (2004). É composto pelos seguintes Casos de Uso: A-21 Coordenar Atividade Colaborativa (Coordenação), A-22 Disponibilizar Informações do Ambiente Colaborativo (Percepção), A-23 Apoiar Comunicação (Comunicação) e A-24 Apoiar Elaboração de Tarefa Colaborativa (Colaboração).

#### **A-21 Coordenar Atividade Colaborativa (fig. 3.4).**

Este Caso de Uso descreve as funcionalidades relativas à coordenação das atividades colaborativas e é composto pelos seguintes Casos de Uso: A-211 Criar Atividade, A-212 Criar Equipe, A-213 Atribuir Atividade, A-214 Atualizar/Concluir Atividade, A-215 Acompanhar Atividade, A-216 Avaliar Atividade, A-217 Avaliar Performance, A-218 Gerenciar Reuniões e A-219 Definir Papéis dos Membros da Equipe.

##### **A-211 Criar Atividade (fig. 3.5).**

Este Caso de Uso descreve como uma atividade é definida e criada pelos participantes no sistema. Uma atividade pode conter várias sub-atividades, e o modelo disponibiliza as mesmas funcionalidades para ambas indistintamente, por isso adotamos apenas o termo atividade nos casos de uso.

**Atores:** Facilitador e Líder de Equipe

##### **Eventos:**

1. Sistema apresenta tela para criação de atividade no ambiente.
2. Facilitador ou líder de equipe informa título e descrição da atividade. Caso a atividade em criação seja uma sub-atividade, também indica a atividade pai à qual ela está relacionada.
3. Sistema cria a atividade.
4. Sistema cria repositório para anexação dos documentos.
5. Facilitador ou líder anexa documentos externos ao repositório da atividade.
6. Sistema disponibiliza opção para atribuição da atividade. Caso o facilitador ou líder opte por atribuir a atividade, sistema faz chamada à funcionalidade A-213 Atribuir Atividade, passando os parâmetros de forma que a mesma inicie no passo 3.
7. Sistema cria calendário da atividade para agendamento de eventos relativos à mesma e visualização das datas de entrega dos entregáveis.
8. Sistema passa parâmetros de criação de atividade (código/nome da atividade e ID do criador) para registro no Log.
9. Sistema atualiza status da atividade para “criada”.

**A-212 Criar Equipe (fig. 3.5).**

Este Caso de Uso descreve como uma equipe é definida e criada no sistema.

**Atores:** Facilitador

**Eventos:**

1. Sistema apresenta tela para criação de equipe.
2. Facilitador informa nome/código da equipe e seleciona os membros da equipe a partir da lista de participantes inscritos na disciplina apresentada pelo sistema.
3. Sistema cria a equipe e as respectivas listas de distribuição para serem utilizadas em e-mails, mensagens instantâneas, video e web-conferências.
4. Sistema atualiza status da equipe para “criada”.
5. Sistema envia notificação de criação da equipe para todos os membros da equipe, através do Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema.

**A-213 Atribuir Atividade (fig. 3.5).**

Este Caso de Uso descreve como uma atividade é atribuída aos participantes ou à equipe.

**Atores:** Facilitador e Líder

**Eventos:**

1. Sistema apresenta tela para atribuição de atividade.
2. Facilitador ou líder da equipe seleciona a atividade na lista de atividades apresentada pelo sistema.
3. Facilitador ou líder da equipe seleciona o responsável (equipe ou aprendiz) ao qual a atividade será atribuída, na lista de equipes/usuários apresentada pelo sistema. O modelo prevê também a possibilidade de atribuição de atividades/tarefas ao aprendiz e não apenas a equipes. A atribuição de atividades à equipe pode ser feita apenas pelo facilitador.
4. Sistema disponibiliza opção para definição e atribuição de entregáveis relativos à atividade. Caso o criador seja o facilitador, o sistema disponibiliza a opção de definição de entregável sujeito à avaliação, onde o facilitador indica os atores que farão a avaliação do entregável. Os entregáveis sujeitos à avaliação podem ser avaliados também pelos aprendizes, a critério do facilitador, mas apenas o Facilitador pode definir os entregáveis que serão avaliados.
5. Sistema disponibiliza opção para atribuição de coordenador e inspetor da atividade. Apenas o líder da equipe pode associar os coordenadores e inspetores das atividades. Caso não seja informado nenhum coordenador ou inspetor para uma atividade, o sistema assume que todos os membros da equipe assumirão esses papéis indistintamente.
6. Sistema insere a atividade e título dos seus entregáveis no calendário da atividade e dos membros da equipe, nas datas estabelecidas para entrega dos mesmos.

7. Sistema cria o repositório da atividade para anexação de entregáveis e documentos.
8. Sistema envia notificação de atribuição de atividade para todos os membros da equipe ou para os responsáveis em caso de atividades individuais, através do Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema.
9. Sistema passa parâmetros de atribuição de atividade (código/nome da atividade e ID's da equipe/aprendiz à qual foi atribuída a atividade) para registro no Log.
10. Sistema atualiza status da atividade para “atribuída”.

#### **A-214 Atualizar/Concluir Atividade (fig. 3.5).**

Este Caso de Uso descreve como o percentual de execução de uma atividade é atualizado e como é feita a anexação de entregáveis à atividade.

**Atores:** Coordenador, Inspetor

#### **Eventos:**

1. Sistema apresenta tela para seleção de atualização de progresso ou conclusão de atividade. Apenas os coordenadores podem atualizar o progresso de uma atividade e apenas os inspetores podem concluir uma atividade.
2. Sistema executa Caso de Uso A-2141 Atualizar Atividade, caso a opção selecionada seja atualizar progresso, e o caso de uso é encerrado.
3. Sistema executa Caso de Uso A-2142 Concluir Atividade, caso a opção selecionada seja concluir atividade, e o caso de uso é encerrado.

#### **A-2141 Atualizar Atividade.**

Este Caso de Uso descreve como é feita a atualização do progresso de execução de uma atividade.

**Atores:** Coordenador

#### **Eventos:**

1. Sistema apresenta lista de atividades em andamento sob a responsabilidade do coordenador.
2. Coordenador seleciona a atividade para a qual deseja registrar o progresso de execução.
3. Sistema apresenta tela para inserção do percentual de execução
4. Sistema apresenta repositório da atividade para anexação dos documentos relativos ao percentual atingido.
5. Coordenador anexa os documentos ao repositório.

6. Sistema envia notificação de atualização de progresso para todos os membros da equipe e Facilitador, através do Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema.

**A-2142 Concluir Atividade.**

Este Caso de Uso descreve a anexação de entregáveis à atividade. Quando todos os entregáveis definidos para a atividade forem anexados, a atividade pode ser concluída pelo sistema.

**Atores:** Inspetor

**Eventos:**

1. Sistema apresenta lista de atividades em andamento para as quais o inspetor é responsável.
2. Inspetor seleciona a atividade a ser concluída na lista de atividades apresentada pelo sistema.
3. Sistema apresenta repositório da atividade para anexação dos documentos relativos aos entregáveis.
4. Inspetor anexa os documentos ao repositório.
5. Sistema checa se todos os entregáveis da atividade/subatividade foram anexados ao repositório. Em caso positivo atualiza status da atividade/subatividade para “concluída”, e executa os eventos 7, 8 e 9 a seguir. Caso contrário o sistema envia notificação de anexação de entregável para todos os membros da equipe e o Caso de Uso é encerrado sem a conclusão da atividade, pois uma atividade só está concluída quando todos os seus entregáveis estiverem anexados à mesma.
6. Sistema envia notificação de conclusão de atividade para todos os membros da equipe e Facilitador, através do Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema.
7. Sistema envia notificação de solicitação de avaliação de atividade para Facilitador, através do Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema.
8. Sistema passa parâmetros de conclusão de atividade (código/nome da atividade e ID's da equipe) para registro no Log.

**A-215 Acompanhar Atividade ou Processamento de Equipe (fig. 3.5).**

Este Caso de Uso descreve como a execução de uma atividade e o processamento da equipe são acompanhados.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Sistema apresenta tela para seleção do tipo de acompanhamento: de atividade ou de processamento da equipe.

2. Sistema executa Caso de Uso A-2151 caso a opção selecionada seja atividade.
3. Sistema executa Caso de Uso A-2152 caso a opção selecionada seja processamento da equipe.

**A-2151 Acompanhar Atividade.**

Este Caso de Uso descreve como a execução de uma atividade pode ser acompanhada.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Sistema apresenta lista das atividades em execução, para seleção pelo Participante.
2. Sistema apresenta tela com os itens, relacionados à atividade, a serem acompanhados (calendários, reuniões, eventos, entregáveis, todos).
3. Participante seleciona item a ser acompanhado.
4. Sistema apresenta as informações conforme seleção do Participante:
  - a. Calendários: Podem ser apresentados os calendários da atividade ou dos aprendizes à opção do participante.
  - b. Reuniões: São apresentadas todas as reuniões agendadas e realizadas para a atividade, com as respectivas datas, pautas, participante responsável pela convocação, participantes convocados, e caso a reunião já tenha ocorrido, participantes presentes, atas e ações definidas com respectivos status (atribuída ou completada).
  - c. Entregáveis: São apresentados todos os entregáveis definidos para a atividade com respectivo status (atribuído, avaliado ou completado).
  - d. Todos: São apresentadas as informações a, b e c acima.

**A-2152 Acompanhar Processamento de Equipe.**

Este Caso de Uso descreve como o processamento da equipe pode ser acompanhado.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Sistema apresenta lista de equipes ativas, para Participante escolher a que deseja acompanhar.
2. Sistema exhibe as reuniões de processamento realizadas pela equipe com os respectivos documentos produzidos para as mesmas.

**A-216 Avaliar Atividade (fig. 3.5).**

Este Caso de Uso descreve como os participantes avaliam uma atividade ou um entregável da mesma.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Sistema apresenta tela para avaliação de atividade.
2. Participante seleciona a atividade a ser avaliada na lista de atividades apresentada pelo sistema. O sistema só apresenta as atividades ou entregáveis para os quais o facilitador tenha solicitado avaliação.
3. Sistema apresenta tela com repositório da atividade, disponibilizando as atividades, subatividades ou entregáveis sujeitos à avaliação.
4. Participante seleciona/digita a avaliação para os entregáveis e/ou atividade que deseja avaliar.
5. Sistema adiciona a avaliação dada pelo participante ao item avaliado no repositório da atividade.
6. Sistema atualiza status da atividade ou entregável para “avaliado”.
7. Sistema envia notificação de avaliação de atividade/entregável para todos os membros da equipe, através do Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema.

**A-217 Avaliar Performance (fig. 3.5).**

Este Caso de Uso descreve a funcionalidade de avaliação de performance e de responsabilidade coletiva dos aprendizes na disciplina. Tanto o facilitador quanto os aprendizes avaliam os membros da equipe.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Sistema apresenta tela para avaliação de performance.
2. Participante seleciona o aprendiz a ser avaliado na lista de participantes apresentada pelo sistema.
3. Sistema apresenta tela com dados básicos do aprendiz, links para as funções de acompanhamento e avaliação de atividades e campos para entrada de avaliação de performance e responsabilidade coletiva.
4. Participante seleciona/digita as avaliações de performance e/ou responsabilidade coletiva para o aprendiz.
5. Sistema envia notificação de avaliação de performance e responsabilidade coletiva para o aprendiz, através do Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema.

**A-218 Gerenciar Reuniões (fig. 3.5).**

Este Caso de Uso descreve a funcionalidade de gerenciamento de eventos tais como entrevistas, levantamentos de dados, pesquisas, palestras, video/web-conferências e reuniões. É composto pelos seguintes Casos de Uso A-2181 Agendar Reuniões, A-2182 Atualizar Informações de Reunião Realizada, A-2183 Concluir Ações de Reuniões.

**A-2181 Agendar Reuniões.**

Este Caso de Uso descreve a funcionalidade de agendamento de reuniões.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Sistema apresenta tela de calendário com opção para seleção de reunião da disciplina ou de atividade.
2. Participante seleciona reunião da disciplina ou de atividade. Caso tenha sido selecionada reunião de atividade, sistema apresenta janela para seleção do tipo de reunião: de atividade ou de processamento da equipe.
3. Sistema apresenta calendário da disciplina ou da atividade, conforme seleção do participante.
4. Participante seleciona no calendário a data e horário desejado para a reunião.
5. Sistema apresenta tela para agendamento de reunião contendo campos para entrada de: Atividade a que a reunião está relacionada se for o caso, Título da Reunião, Participantes Obrigatórios e Opcionais, Descrição da Pauta, opção para anexação de documentos.
6. Participante digita/seleciona as informações da reunião. Durante a entrada dos nomes dos participantes convidados, o sistema disponibiliza opcionalmente as agendas dos mesmos, para possibilitar a escolha de uma data e horário que seja factível para todos.
7. Sistema cria reunião.
8. Sistema adiciona reunião ao calendário dos participantes e da disciplina/atividade conforme seleção prévia do participante.
9. Sistema atualiza status da reunião para “agendada”.
10. Sistema envia notificação de agendamento de reunião para todos os convidados, com opção para aceite ou rejeição da reunião, através do Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema.
11. Sistema passa parâmetros de agendamento de reunião (título da reunião, ID do criador e dos participantes) para registro no Log.

**A-2182 Atualizar Informações de Reunião Realizada.**

Este Caso de Uso descreve a funcionalidade de atualização de informações de reuniões realizadas.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Sistema apresenta lista de reuniões agendadas.
2. Participante seleciona reunião para a qual deseja atualizar informações.
3. Sistema apresenta opção para indicação dos convidados que participaram da reunião.
4. Sistema apresenta opção para inclusão de ata da reunião.
5. Sistema apresenta tela para descrição de ação, seleção de responsável pela ação, solicitação de entregável e data de conclusão da ação.
6. Participante digita as informações da ação da reunião.
7. Sistema adiciona ação à estrutura da reunião e atribui “atribuída” ao status da ação.
8. Sistema adiciona a ação ao calendário do responsável por sua execução.
9. Sistema envia notificação de ação de reunião para responsável por executar a ação, através do Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema.
10. Sistema passa parâmetros de atribuição de ação de reunião (título ação, ID do responsável por sua execução) para registro no Log.
11. Sistema envia notificação de inclusão de ata e ações de reunião para todos os convidados da reunião, através do Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema.
12. Sistema envia duas notificações através do Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema, uma para o formador indicando os participantes ausentes e outra para os participantes ausentes, reforçando a necessidade de participação nos encontros da equipe, para aquisição das habilidades essenciais à aprendizagem colaborativa tais como: interdependência positiva, responsabilidade coletiva, interação contributiva e habilidades sociais.

**A-2183 Concluir Ações de Reuniões.**

Este Caso de Uso descreve a funcionalidade de conclusão de ações de reuniões.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Sistema apresenta lista de reuniões realizadas.
2. Participante seleciona reunião para a qual deseja concluir ação.

3. Sistema apresenta tela da reunião com ações definidas.
4. Participante seleciona a ação que deseja concluir, digita os comentários relativos à ação e caso tenha sido solicitado, anexa entregável à mesma.
5. Sistema atualiza o status da ação para “concluída”, adicionando a data de conclusão da ação na estrutura da reunião.
6. Sistema envia notificação de conclusão de ação de reunião para todos os convidados da reunião, através do Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema.
7. Sistema passa parâmetros de conclusão de ação de reunião (título ação, ID do responsável por sua execução) para registro no Log.

#### **A-219 Definir Papéis dos Membros da Equipe (fig. 3.5).**

Este Caso de Uso descreve como são definidos os papéis dos membros da equipe. Uma vez definidos no sistema, os papéis podem ser alterados pelo líder durante todo o período de execução das atividades da equipe. Além de permitir que sejam feitas correções nos casos em que algum membro não esteja desempenhando bem seu papel, também possibilita aos membros da equipe adquirir experiência em todos os papéis, pois até o papel do líder poder atribuído a outro elemento da equipe.

**Atores:** Participante

#### **Eventos:**

1. Sistema apresenta relação de equipes existentes.
2. Participante seleciona equipe.
3. Sistema apresenta relação de nomes dos membros da equipe selecionada.
4. Participante atribui o papel a cada membro da equipe.
5. Sistema atualiza o status da equipe para “papéis atribuídos”.
6. Sistema envia notificação de atribuição de papéis para todos os membros da equipe, através do Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema.
7. Sistema passa parâmetros de atribuição de papéis da equipe (equipe, membros e respectivos papéis) para registro no Log.

#### **A-22 Disponibilizar Informações do Ambiente Colaborativo (fig. 3.6).**

Este Caso de Uso descreve as funcionalidades necessárias para fornecer aos participantes informações sobre eventos e atividades em andamento no ambiente e seus respectivos *status*. Também fornece informações históricas da disciplina e da base de dados de log. É composto pelos Casos de Uso A-221 Atualizar Perfil de Usuários, A-222 Visualizar Informações dos Participantes, A-223 Visualizar Calendários, A-224 Visualizar Informações e Status das Atividades, A-225 Visualizar Logs, A-226 Visualizar Informações de Reuniões, A-227

Visualizar Equipes Existentes, A-228 Visualizar Repositórios de Arquivos, A-229 Monitorar Eventos e A-2210 Visualizar Informações Históricas da Disciplina.

**A-221 Atualizar Perfil de Usuários (fig. 3.6).**

Este Caso de Uso descreve como o facilitador e o aprendiz informam e atualizam suas informações de perfil. As informações de perfil poderão ser editadas ou atualizadas várias vezes durante o curso e serão visualizadas por todos os usuários do sistema e não apenas pelos da disciplina, pois o objetivo do modelo é divulgar informações para facilitar a colaboração.

**Atores:** Participante

**Eventos:**

1. Sistema apresenta tela com informações básicas de perfil, obtidas no Caso de Uso A-1 Criar Infra-estrutura do Ambiente para a disciplina, e um formulário com os seguintes campos: características pessoais, formação acadêmica, áreas de conhecimento, assuntos de interesse, hobbies, experiência profissional, especializações, certificações, cursos realizados, prêmios recebidos, idiomas falados, países visitados, caixa de texto livre para informações adicionais.
2. Participante preenche formulário.
3. Sistema armazena perfil que poderá ser acessado por todos os usuários do ambiente.

**A-222 Visualizar Informações dos Participantes (fig. 3.6).**

Este Caso de Uso descreve como as informações sobre os usuários são disponibilizadas.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Participante seleciona opção para visualização de informações de usuários.
2. Sistema apresenta janela para seleção do usuário a ser visualizado.
3. Participante seleciona o usuário a ser visualizado.
4. Sistema apresenta tela com opções de informações a serem visualizadas: Informações Históricas, Perfil, Equipes da disciplina em que o usuário é/foi membro, Ações de Reuniões atribuídas/completas, Atividades Atribuídas/completas, Avaliações de performance e responsabilidade coletiva.
5. Participante seleciona as opções.
6. Sistema exibe informações do usuário para as opções selecionadas.

### **A-223 Visualizar Calendários (fig. 3.6).**

Este Caso de Uso descreve como os calendários da disciplina, das atividades e dos participantes são exibidos.

**Atores:** Participante

#### **Eventos:**

1. Participante seleciona opção para visualização de calendários.
2. Sistema apresenta janela para seleção de período e do tipo de calendário a ser visualizado: disciplina, atividade (lista das atividades existentes) ou usuário (lista dos usuários matriculados na disciplina).
3. Participante seleciona o período e o tipo de calendário a ser visualizado.
4. Sistema apresenta calendário conforme opção selecionada pelo participante. Se Disciplina foi a opção selecionada, sistema exibe apenas as atividades definidas pelo professor para a disciplina. Se uma Atividade foi selecionada, sistema exibe todas as sub-atividades, eventos, reuniões e compromissos agendados para a atividade selecionada. Se usuário foi a opção selecionada, o sistema apresenta o detalhamento dos compromissos agendados (reunião, evento, atividade, etc) para o usuário selecionado.
5. Participante dá duplo clique sobre um evento/reunião/compromisso no calendário para obter as informações detalhadas sobre o evento/reunião/compromisso. Esta funcionalidade não se aplica aos compromissos não compartilhados.

### **A-224 Visualizar Informações e Status das Atividades (fig. 3.6).**

Este Caso de Uso descreve como as informações das atividades são exibidas.

**Atores:** Participante.

#### **Eventos:**

1. Participante seleciona opção para visualização de atividades.
2. Sistema apresenta opções para filtragem das atividades a serem exibidas (todas, criadas, atribuídas ou concluídas).
3. Sistema apresenta opções para seleção da ordem em que as atividades serão exibidas (em ordem de título, criador, equipe ou data de criação/entrega).
4. Sistema apresenta tela conforme ordem escolhida pelo participante, listando todas as atividades existentes de acordo com o filtro selecionado, fornecendo informações essenciais tais como: título da atividade, criador, equipe responsável, data de criação e de entrega, status, % de progresso.

5. Participante posiciona cursor sobre o título da atividade e dá duplo clique, para obter as demais informações da atividade.
6. Sistema apresenta tela com todas as informações da atividade selecionada (repositórios, entregáveis, avaliações, documentos anexados, etc).

#### **A-225 Visualizar Logs (fig. 3.6).**

Este Caso de Uso descreve como os logs são exibidos. O objetivo desta funcionalidade é disponibilizar as informações armazenadas no ambiente durante a utilização do sistema pelos usuários, conforme opção de visualização do participante.

**Atores:** Participante

#### **Eventos:**

1. Participante seleciona opção para visualização de logs.
2. Sistema apresenta as opções de logs para visualização: de navegação (tempo de acesso, funções acessadas pelos participantes), atividades criadas, atividades atribuídas, atividades entregues, reuniões agendadas, ações de reuniões atribuídas, ações de reuniões concluídas, e-mails enviados, sessões de bate-papo, sessões de web-conferência, sessões de vídeo conferência, áreas de trabalho iniciadas, sessões colaborativas síncronas, sessões colaborativas assíncronas, processamento de equipes (alterações de papéis).
3. Participante escolhe a opção desejada de log:
  - a. Navegação-tempo. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por usuário, por tempo, por funcionalidade, por data), lista os tempos de acesso ao sistema, segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante e os totaliza.
  - b. Atividades criadas. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por atividade, por criador, por data), totaliza as atividades criadas segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante. O sistema exibe apenas os **totais** (por exemplo: atividades criadas para uma determinada atividade do ambiente, atividades criadas por criador, etc.), pois as informações das atividades propriamente ditas (repositórios, equipes, datas, etc) são listadas na funcionalidade Visualizar Atividades.
  - c. Atividades atribuídas. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por atividade, por criador, por responsável, por data), **totaliza** as atividades atribuídas segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante.
  - d. Atividades entregues. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por atividade, por criador, por responsável, por data), **totaliza** as atividades entregues segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante.

- e. Reuniões agendadas. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por atividade, por criador, por participante convocado para a reunião, por data), lista a **quantidade** de reuniões agendadas segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante.
- f. Reuniões realizadas. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por atividade, por criador, por participante convocado para a reunião, por participante presente à reunião, por data), lista a **quantidade** de reuniões realizadas segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante.
- g. Ações de reuniões atribuídas. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por atividade, por responsável pela ação de reunião, por data) e lista a **quantidade** de ações atribuídas segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante.
- h. Ações de reuniões concluídas. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por atividade, por responsável pela conclusão da ação, por data), lista a **quantidade** de ações de reuniões concluídas segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante.
- i. E-mails enviados. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por remetente, por destinatário, por assunto, por tipo de anexo, por data), lista a **quantidade** de e-mails enviados segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante.
- j. Sessões de bate-papo abertas. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por criador da sessão, por convidado, por data), lista a quantidade de sessões de bate-papo ocorridas segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante.
- k. Sessões de Web-Conferência abertas. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por criador da sessão, por convidado, por data), lista a **quantidade** de sessões de Web-Conferência ocorridas segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante.
- l. Sessões de Vídeo-Conferência abertas. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por criador da sessão, por convidado, por data), lista a **quantidade** de sessões de Vídeo-Conferência ocorridas segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante.
- m. Áreas de Trabalho compartilhadas. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por criador da área, por convidado, por data), lista a **quantidade** de Áreas de Trabalho compartilhadas segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante.
- n. Sessões colaborativas síncronas. O Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por criador da sessão, por convidado, por colaborador, por data), lista a **quantidade** de sessões colaborativas

síncronas ocorridas segundo o filtro e as opções de classificação escolhidos pelo participante.

- o. Processamento de Equipe. O Sistema lista todas as mudanças de papéis ocorridas para a equipe selecionada.

#### **A-226 Visualizar Informações de Reuniões (fig. 3.6).**

Este Caso de Uso descreve como as informações das reuniões são exibidas.

**Atores:** Participante

#### **Eventos:**

1. Participante seleciona opção para visualização de reuniões.
2. Sistema oferece opções de filtro e de ordem de exibição das informações (por atividade, por criador, por convidado, por data, por status (agendada, realizada ou cancelada)) e exibe título, pauta, anexos, participantes convidados, participantes presentes, ata, ações de reunião com respectivos responsáveis e status.

#### **A-227 Visualizar Equipes Existentes (fig. 3.6).**

Este Caso de Uso descreve como as equipes existentes na disciplina são exibidas.

**Atores:** Facilitador e Aprendiz

#### **Eventos:**

1. Participante seleciona opção para visualização de equipes.
2. Sistema apresenta as equipes existentes com os nomes dos integrantes das mesmas e seus respectivos papéis e atividades.
3. Ao clicar sobre qualquer integrante, o sistema apresenta a tela de perfil do mesmo, com a opção de visualização de todas as informações daquele aprendiz (informações históricas, disciplinas sendo cursadas, equipes em o integrante é membro, etc).

#### **A-228 Visualizar Repositórios de Arquivos (fig. 3.6).**

Este Caso de Uso descreve como os repositórios de arquivos são exibidos. Os participantes têm acesso de leitura ao seu próprio repositório e aos repositórios da disciplina e das atividades definidas para a disciplina e têm acesso de gravação ao seu próprio repositório e aos repositórios das atividades definidas para a disciplina às quais o participante esteja atribuído individualmente ou como membro de equipe atribuída às atividades.

**Atores:** Participante

**Eventos:**

1. Participante seleciona opção para visualização de repositórios.
2. Sistema apresenta opções de seleção de repositório a ser exibido (individual, atividade, disciplina).
3. Participante seleciona o repositório a ser exibido.
4. Sistema apresenta todas as pastas do repositório selecionado.
5. Participante seleciona a pasta para a qual deseja visualizar arquivos.
6. Sistema apresenta todas as pastas e arquivos da pasta selecionada pelo participante.
7. Participante navega pelas pastas até encontrar o arquivo que deseja visualizar/editar e dá um duplo clique sobre ele. Se for um arquivo de seu próprio diretório, o Sistema disponibiliza o arquivo para visualização/edição. Se for um arquivo do diretório da disciplina ou de uma atividade, o Sistema disponibiliza arquivo apenas para visualização, emitindo alerta de que o arquivo é apenas para visualização. Se o participante desejar editar um arquivo do diretório de uma atividade ao qual ele tenha acesso de gravação, deverá usar as opções check-in e check-out, disponibilizadas pelo sistema.

**A-229 Monitorar Eventos (fig. 3.6).**

Este Caso de Uso descreve como o sistema monitora os eventos e conduz os participantes à aquisição das habilidades de trabalho em equipe. Os eventos são monitorados em instantes de tempo estabelecidos por meio de um relógio configurável interno ao sistema.

**Atores:** Sistema

**Eventos:**

1. Sistema verifica o repositório de perfis e fornece parâmetros para Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema, para que seja enviada uma notificação para os participantes que ainda não tenham preenchido suas informações de perfil ou que o fizeram de forma incompleta. As informações de perfil podem constituir-se no ponto de partida para a colaboração entre os aprendizes, pois a partir delas, podem ser identificados os recursos que possuem as habilidades e os conhecimentos necessários para a execução de uma atividade. Além disso, podem desempenhar papel fundamental na atribuição de atividades coletivas (por exemplo, atribuir atividades para desenvolvimento de habilidades ou conhecimentos não possuídos pelo participante, ou ao contrário, atribuir atividades que se beneficiem das habilidades ou conhecimentos dos participantes) e na constituição de equipes (possibilita a formação de equipes homogêneas ou heterogêneas segundo determinado critério).

2. Sistema verifica se os percentuais de conclusão das atividades informados pelos coordenadores coincidem com os valores calculados a partir do planejamento (em uma atividade com duração de 10 dias, 30% de conclusão deve ser atingido no terceiro dia a partir da data de início da atividade, se o responsável concluir 30% da atividade no quinto dia, a atividade está atrasada) e fornece parâmetros para Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema, para que seja enviada uma notificação das atividades que estejam atrasadas tanto para o responsável pelo entregável como para o coordenador, reforçando que a entrega de atividades no prazo, é essencial para estabelecer a responsabilidade coletiva. Esta notificação possibilita aos demais integrantes da equipe ajudar com a elaboração do entregável, desenvolvendo assim a interdependência positiva e interação contributiva.
3. Sistema verifica entregáveis de atividades e reuniões cuja data de entrega esteja próxima de ser expirada (o prazo de expiração é configurável no sistema) e fornece parâmetros para Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema, para que seja enviada uma notificação tanto para o responsável pela anexação do entregável como para o coordenador, sobre o item pendente, reforçando que a entrega de atividades no prazo, é essencial para estabelecer a responsabilidade coletiva. Esta notificação possibilita aos demais integrantes da equipe atuar para que o entregável seja elaborado, desenvolvendo assim a interdependência positiva e interação contributiva.
4. Sistema verifica entregáveis pendentes (com data de entrega expirada) de atividades e reuniões e fornece parâmetros para Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema, para que seja enviada uma notificação tanto para o responsável pela anexação do entregável como para o coordenador, sobre o item pendente, reforçando que a entrega de atividades no prazo, é essencial para estabelecer a responsabilidade coletiva. Esta notificação possibilita aos demais integrantes da equipe atuar para que o entregável seja elaborado, desenvolvendo assim a interdependência positiva e interação contributiva .
5. Sistema verifica o repositório de atividades em equipe e fornece parâmetros para Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema, para que seja enviada uma notificação de solicitação de checkout/checkin, para os aprendizes que não realizaram nenhum ou poucos (em comparação com os demais membros da equipe) “*checkout/checkins*” no repositório da atividade. Esta notificação visa desenvolver nos participantes a interdependência positiva, responsabilidade coletiva e a interação contributiva.
6. Sistema verifica o repositório de atividades em equipe e fornece parâmetros para Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema, para que seja enviada uma notificação para participantes que ainda não tenham fornecido sua avaliação à atividade. Esta notificação visa desenvolver nos participantes a interdependência positiva, responsabilidade coletiva, habilidades sociais e a interação contributiva.
7. Sistema verifica repositório de avaliações de performance e fornece parâmetros para Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema, para que

seja enviada uma notificação para todos os participantes e formadores solicitando que seja atribuída uma avaliação aos aprendizes ainda não avaliados. Esta notificação visa desenvolver nos participantes a responsabilidade coletiva e habilidades sociais.

8. Sistema envia relatório para facilitador exibindo as situações críticas que requeiram sua observação e/ou intervenção. Este relatório lista as estatísticas da turma, destacando os participantes cujos índices estejam significativamente abaixo da média em:
  - Participação em reuniões, eventos, bate-papos, web/vídeo-conferências.
  - Número de checkouts/checkins nos repositórios de atividades coletivas.
  - Número de atividades entregues no prazo
  - Retorno (avaliação) para documentos com solicitação de “*feedback*” (retorno).
  - Atribuições de avaliações de performance dos pares.
9. Sistema verifica calendário de reuniões de processamento de equipe realizadas e fornece parâmetros para Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema, para que seja enviada uma notificação para facilitador e participantes de equipes que não estejam realizando tais reuniões. Esta notificação visa desenvolver nos participantes habilidades sociais e de processamento de equipe.
10. Sistema verifica repositório de Atividades e fornece parâmetros para Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema, para que seja enviada uma notificação para as equipes que ainda não tenham criado o Contrato Social. Esta notificação visa desenvolver nos participantes habilidades sociais e de processamento de equipe.
11. Sistema verifica repositório de reuniões agendadas e fornece parâmetros para Caso de Uso A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema, para que seja enviada uma notificação para os responsáveis dos eventos/reuniões com data passada (expirada) e não atualizados no ambiente. Esta notificação visa desenvolver nos participantes a interdependência positiva, responsabilidade coletiva e a interação contributiva.

### **A-2210 Visualizar Informações Históricas da Disciplina (fig. 3.6).**

Este Caso de Uso descreve como as informações históricas da disciplina são visualizadas.

**Atores:** Participante.

#### **Eventos:**

1. Participante seleciona opção para visualização de informações históricas da disciplina.
2. Sistema apresenta tela para seleção do semestre a ser visualizado.

3. Participante seleciona semestre.
4. Sistema apresenta tela para seleção das informações históricas a serem visualizadas (facilitadores, aprendizes, equipes formadas, avaliações de performance, atividades (documentos entregues para avaliação) e suas respectivas avaliações).
5. Participante seleciona as opções.
6. Sistema exibe informações da disciplina conforme opções selecionadas.

### **A-23 Apoiar Comunicação (fig. 3.7).**

Este Caso de Uso descreve as funcionalidades necessárias para a comunicação entre os participantes. Entre elas incluem-se troca de mensagens eletrônicas instantâneas, e-mail, sessões virtuais de colaboração e as notificações automáticas do sistema aos participantes. É composto pelos seguintes Casos de Uso: A-231 Criar Lista Particular de Contatos, A-232 Criar Lista de Grupos de Contatos, A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema, A-234 Enviar E-mail, A-235 Estabelecer Mensagem Instantânea/Bate-papo, A-236 Estabelecer Web-Conferência e A-237 Estabelecer Vídeo-Conferência.

#### **A-231 Criar Lista Particular de Contatos (fig. 3.7).**

Este Caso de Uso descreve como o participante, cria sua lista particular de contatos, cujo objetivo é fornecer ao usuário, a opção de acrescentar usuários externos do sistema à sua lista de contatos e organizar os contatos já existentes no sistema de forma customizada. A lista de contatos padrão disponibilizada pelo sistema contém apenas o nome, o telefone, o e-mail e o endereço residencial e de mensagem instantânea dos usuários. Na lista particular, o participante tem a oportunidade de acrescentar outras informações relevantes tais como, telefones e endereços adicionais, data de aniversário, dados da família, etc.

**Atores:** Participante.

#### **Eventos:**

1. Participante seleciona opção para criação de lista particular de contatos.
2. Sistema apresenta tela com lista em ordem alfabética de nomes de usuários cadastrados no sistema e opção para adição de novo contato.
3. Participante seleciona nome da lista e o acrescenta à sua lista particular. Caso o nome do contato não conste da lista apresentada pelo sistema, o participante seleciona opção de adição de novo contato, preenche os campos apresentados pelo sistema (nome, e-mail, telefone, endereço, MSN, etc.) e o adiciona à sua lista particular de contatos. Os contatos adicionados manualmente pelo participante à sua lista de contatos particular assim como as informações adicionadas aos contatos existentes não serão disponibilizados no sistema para os demais participantes.

**A-232 Criar Lista de Grupos de Contatos (fig. 3.7).**

Este Caso de Uso descreve como o participante, cria sua lista particular de grupos de contatos, cujo objetivo é possibilitar ao participante a organização de usuários em grupos de acordo com sua conveniência ou necessidade, para facilitar a comunicação simultânea com todos os elementos do grupo.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Participante seleciona opção para criação de lista de grupos de contatos.
2. Sistema apresenta opção para nome da lista do grupo.
3. Participante informa o nome da lista do grupo que deseja criar.
4. Sistema apresenta tela com lista em ordem alfabética de nomes de usuários cadastrados no sistema e opção para adição de novo contato.
5. Participante seleciona nome da lista e o acrescenta à sua lista de grupo. Caso o nome do contato não conste da lista apresentada pelo sistema, o participante seleciona opção de adição de novo contato, preenche os campos apresentados pelo sistema (nome, e-mail, telefone, endereço, MSN, etc.) e o adiciona à sua lista de grupo. Os contatos adicionados pelo participante manualmente à sua lista de grupos não serão disponibilizados no sistema.

**A-233 Enviar Notificações Automáticas do Sistema (fig. 3.7).**

Este Caso de Uso descreve como as notificações automáticas do sistema são enviadas aos seus destinatários. Esta funcionalidade é iniciada através de chamadas por outras funcionalidades do sistema, ou pelo participante, quando o mesmo deseja configurar as opções de notificações automáticas do sistema.

**Atores:** Sistema

**Eventos:**

1. Sistema envia mensagem conforme parâmetros fornecidos pelas funcionalidades chamadoras (texto e destinatários).
2. Sistema envia alertas antecipados para eventos e reuniões agendados, conforme configuração de opções de alerta estabelecida pelo participante.

**A-234 Enviar E-mail (fig. 3.7).**

Este Caso de Uso descreve como o participante envia e-mails.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Participante seleciona opção para envio de e-mail.

2. Sistema apresenta tela para participante preencher dados do e-mail: endereço de e-mail do destinatário (pode ser selecionado de listas particulares ou do sistema) e das pessoas que devem receber cópia da mensagem (pode ser selecionado de listas particulares ou do sistema), assunto, janela para texto da mensagem, opção para adicionar anexos, opção para envio (prioridade, retorno de recebimento, etc.).
3. Sistema envia e-mail para destinatários conforme opções definidas pelo participante.
4. Sistema passa parâmetros de envio de e-mail (remetente, destinatários, assunto, existência e tipo de anexos) para registro no Log.

**A-235 Estabelecer Mensagem Instantânea/Bate-papo (fig. 3.7).**

Este Caso de Uso descreve como o participante estabelece uma sessão de mensagem instantânea/bate-papo.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Participante seleciona opção para início de mensagem instantânea/bate-papo.
2. Sistema disponibiliza funcionalidade que contenha as seguintes funcionalidades: janela para digitação e recepção de mensagem, janela para importar as listas de contatos particulares e de grupos do participante, adicionar novos contatos, definir status (disponível, ocupado, ausente, em reunião, etc), convidar vários participantes para a sessão de bate-papo, disponibilizar recurso de voz, enviar e receber arquivos, salvar conteúdo da sessão, enviar anúncios, etc.
3. Sistema passa parâmetros de sessão de bate-papo (criador, convidados, tempo de duração) para registro no Log.

**A-236 Estabelecer Web-Conferência (fig. 3.7).**

Este Caso de Uso descreve como o participante estabelece uma sessão de web-conferência.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Participante envia link da web-conferência por e-mail ou mensagem instantânea para usuários convidados ou anexa link no convite para a web-conferência ou reunião.
2. Participante seleciona opção para início de web-conferência, no dia e horário marcado para a web-conferência.

3. Sistema disponibiliza funcionalidade que contenha as seguintes funcionalidades: janela para apresentação de conteúdo, recurso de voz, janela para visualização de participantes presentes, recurso para perguntas pelos participantes, etc.
4. Usuário convidado acessa link fornecido pelo participante responsável pela web-conferência no dia e horário marcado para a web-conferência.
5. Alternativamente, pode ser usada qualquer aplicação de compartilhamento de desktop (MS Net Meeting ou similar) para a funcionalidade de web-conferência.
6. Sistema passa parâmetros de sessão de web-conferência (criador, convidados, tempo de duração) para registro no Log.

**A-237 Estabelecer Vídeo-Conferência (fig. 3.7).**

Este Caso de Uso descreve como o participante estabelece uma sessão de video-conferência.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Participante inicia sessão de vídeo-conferência.
2. Sistema apresenta tela para adição de convidados à sessão.
3. Participante seleciona convidados da lista fornecida pelo sistema.
4. Sistema projeta imagem de vídeo de todos os participantes (pressupondo-se que todos os usuários possuam webcan operante em seus computadores) nas telas de todos os convidados, de forma que cada convidado visualize em seu computador a imagem dos demais participantes. É evidente que esta funcionalidade está limitada à infraestrutura de rede e ao espaço da tela do computador, sugerindo o uso de video-conferência para um número limitado de participantes.
5. Alternativamente, pode ser usada qualquer aplicação de video-conferência (MBONE/VRVS, CuSeeMe, H.320 e H.323 ou SIP) para a funcionalidade de video-conferência.
6. Sistema passa parâmetros de sessão de video-conferência (criador, convidados, tempo de duração) para registro no Log.

**A-238 Configurar Notificações Automáticas (fig. 3.7).**

Este Caso de Uso descreve como o participante define os parâmetros de notificação automática do sistema.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Sistema exibe opções de configuração de notificações automáticas (conclusão de entregáveis, prazo de entrega de entregáveis de atividades e reuniões, participação em reuniões, etc).
2. Participante seleciona opções desejadas e define os parâmetros para as mesmas. Por exemplo, determina tempo de antecedência de alertas para eventos, reuniões, entregáveis, ações de reuniões, determina o tipo de mensagens de notificação que deseja receber, etc).

**A-24 Apoiar Elaboração de Tarefa Colaborativa (fig. 3.8).**

Este Caso de Uso descreve as funcionalidades necessárias para apoiar o trabalho colaborativo virtual. É composto pelos seguintes Casos de Uso: A-241 Motivar Trabalho em Equipe, A-242 Estabelecer Contrato Social, A-243 Inicializar Área de Trabalho, A-244 Estabelecer Sessão Colaborativa Síncrona e A-245 Estabelecer Sessão Colaborativa Assíncrona.

**A-241 Motivar Trabalho em Equipe (fig. 3.8).**

Este Caso de Uso descreve os recursos que podem ser disponibilizados para que o facilitador ou qualquer participante motive os aprendizes a trabalhar colaborativamente.

**Atores:** Participante

**Eventos:**

1. Participante seleciona opção para motivar trabalho em equipe.
2. Sistema apresenta tela para anexação de material relativo ao trabalho colaborativo.
3. Participante pode anexar artigos/áudios/vídeos que cite os benefícios do trabalho em equipe, pesquisas que demonstrem a demanda crescente por profissionais com habilidades sociais, relacionar as habilidades que devem ser desenvolvidas através da aprendizagem colaborativa, disponibilizar testes para avaliar as habilidades sociais dos aprendizes, com sugestão de leituras/estudo para as habilidades identificadas como insuficientes no teste, etc.

**A-242 Estabelecer Contrato Social (fig. 3.8).**

Este Caso de Uso descreve os recursos disponibilizados para que os aprendizes estabeleçam o contrato social que irá reger o trabalho colaborativo da equipe.

**Atores:** Aprendiz, Coordenador, Líder, Inspetor.

**Eventos:**

1. Aprendiz seleciona opção estabelecer contrato social.
2. Sistema apresenta documento padrão inserido no repositório da disciplina pelo facilitador no instante da criação da disciplina.
3. Equipe edita colaborativamente o contrato social padrão, criando o contrato social da equipe e anexando-o no repositório da atividade.

**A-243 Inicializar Área de Trabalho (fig. 3.8).**

Este Caso de Uso descreve como o participante inicializa uma área de trabalho para trabalho colaborativo.

**Atores:** Participante.

**Eventos:**

1. Participante seleciona opção inicializar área de trabalho.
2. Sistema disponibiliza função que contenha os seguintes recursos: janela para visualização de documentos, opção para compartilhamento da área de trabalho, transferência de permissão de edição, recurso de voz, bate-papo, opção para convite de participantes, janela para visualização de participantes online no ambiente e presentes na área de trabalho, envio de arquivos, etc.
3. Participante seleciona opção de convite de participantes, para adicionar os demais participantes à área de trabalho.
4. Sistema passa parâmetros de sessão de inicialização de área de trabalho (criador, convidados) para registro no Log.

**A-244 Estabelecer Sessão Colaborativa Síncrona (fig. 3.8).**

Este Caso de Uso descreve como a equipe edita um documento colaborativamente de forma síncrona.

**Atores:** Aprendiz, Coordenador, Líder, Inspetor.

**Eventos:**

1. Participante seleciona opção compartilhar área de trabalho.
2. Sistema apresenta opções de compartilhamento (aplicativo, arquivo, desktop, área de trabalho).
3. Participante seleciona opção de compartilhamento.

4. Sistema compartilha a área de trabalho do participante de acordo com opção selecionada pelo mesmo, de modo que todos os convidados visualizem em tempo real em seus computadores as operações que o participante realiza em sua área de trabalho.
5. Participante inicia a sessão colaborativa, como editor do documento. Ele pode transferir a função de edição do documento para qualquer um dos convidados presentes à área de trabalho, através de opção de transferência de controle disponibilizada pelo sistema. Apenas o controle de edição é transferido para o convidado, a área de trabalho compartilhada continua sendo a do participante que a criou. Assim, todos os demais convidados continuam visualizando a edição do documento. A opção de transferência de edição é a funcionalidade disponibilizada para que todos os presentes à área de trabalho possam editar o documento. Este processo continua até que a equipe chegue à versão final do documento.
6. Inspetor anexa documento editado colaborativamente no repositório da atividade.
7. Sistema passa parâmetros de sessão colaborativa síncrona (criador, convidados que participaram da edição, tempo de duração da sessão) para registro no Log.

#### **A-245 Estabelecer Sessão Colaborativa Assíncrona (fig. 3.8).**

Este Caso de Uso descreve como a equipe edita um documento colaborativamente de forma assíncrona.

**Atores:** Aprendiz, Coordenador, Líder, Inspetor.

#### **Eventos:**

1. Participante seleciona opção de sessão colaborativa assíncrona.
2. Sistema cria repositório com opção de check-in e check-out, onde serão armazenadas as diversas versões do documento editado colaborativamente.
3. Participante faz check-in da primeira versão do documento e envia mensagem para demais membros da equipe, informando que o documento está liberado para edição. Este processo se repete até que todos os membros da equipe tenham revisado o documento e obtido a versão final do mesmo.
4. Inspetor anexa versão final do arquivo editado colaborativamente no repositório da atividade.

#### **A-3 Atualizar Log (fig. 3.3).**

Este Caso de Uso descreve como o sistema registra as operações realizadas pelos participantes durante navegação pelas funcionalidades do ambiente.

#### **Eventos:**

1. Sistema registra o tempo que o participante permanece logado no ambiente.

2. Sistema registra todas as funcionalidades acessadas pelo participante e respectivo tempo de acesso às mesmas.
3. Sistema registra informações a partir dos parâmetros fornecidos pelas funcionalidades conforme descrição a seguir.

A funcionalidade A-211 Criar Atividade fornece código da atividade criada e respectivo ID do criador, para totalização de atividades criadas por ID.

A funcionalidade A-213 Atribuir Atividade fornece código da atividade atribuída e ID's dos participantes para os quais a atividade foi atribuída, para posterior totalização de atividades atribuídas pelo participante e para o participante.

A funcionalidade A-214 Concluir Atividade fornece código da atividade entregue, código da equipe para as atividades coletivas, ID do responsável pela entrega, para posterior totalização de atividades entregues por equipe ou por participante, conforme a atividade seja coletiva ou individual.

A funcionalidade A-2181 Agendar Reuniões fornece código da reunião agendada, ID do criador da reunião e ID dos convidados da reunião, para posterior totalização de reuniões agendadas por participante. Este registro também permitirá comparar a quantidade de reuniões para a qual um participante foi convocado com a quantidade de reuniões em que ele efetivamente participou.

A funcionalidade A-2182 Atualizar Informações de Reunião Realizada fornece código da reunião, ID do criador e dos participantes, para totalização de comparecimento/realização de reuniões por participante. Também fornece código de ação de reunião atribuída, ID do criador da ação e do responsável por sua execução, para totalização de ações de reuniões atribuídas por participante e para o participante. Este registro também permitirá comparar a quantidade de ações que foram atribuídas para um determinado participante com a quantidade de ações que ele efetivamente completou.

A funcionalidade A-2183 Concluir Ações de Reuniões fornece código da ação de reunião concluída, ID do responsável por sua execução, para totalização de ações de reuniões completadas por participante.

A funcionalidade A-219 Definir Papéis dos Membros da Equipe fornece código da equipe, ID's dos membros e respectivos papéis para acompanhamento da dinâmica e processamento das equipes.

A funcionalidade A-234 Enviar E-mail fornece código de e-mail enviado, ID do remetente e dos destinatários, assunto, existência e tipo de anexos, para posterior avaliação das características de comunicação usadas pelos participantes.

A funcionalidade A-235 Estabelecer Mensagem Instantânea/Bate-papo fornece código da sessão de bate-papo, ID do participante que abriu a sessão e dos demais participantes, tempo de duração da sessão, para acompanhamento da dinâmica das equipes.

A funcionalidade A-236 Estabelecer Web-Conferência fornece código da sessão de Web-Conferência, ID do participante que abriu a sessão e dos demais participantes, tempo de duração da sessão, para acompanhamento da dinâmica das equipes.

A funcionalidade A-237 Estabelecer Vídeo-Conferência fornece código da sessão de Vídeo-Conferência, ID do participante que abriu a sessão e dos demais participantes, tempo de duração da sessão, para acompanhamento da dinâmica das equipes.

A funcionalidade A-243 Inicializar Área de Trabalho fornece código de área de trabalho iniciada, ID do responsável pela abertura da sessão e dos demais participantes, para totalização de áreas de trabalho abertas e acessadas por participante.

A funcionalidade A-244 Estabelecer Sessão Colaborativa Síncrona fornece código da sessão colaborativa síncrona, ID do responsável e dos demais participantes que atuaram na edição de documentos (transferência de controle do mouse), tempo de duração da sessão, para totalização de sessões colaborativas síncronas em que o participante tenha atuado como responsável e como colaborador.

#### **A-4 Encerrar Disciplina no Ambiente (fig. 3.3).**

Este Caso de Uso descreve como as informações históricas são preservadas e como a infraestrutura da disciplina é removida do sistema.

**Atores:** Facilitador e Administrador

#### **Eventos:**

1. Facilitador seleciona opções de encerramento de disciplina:
  - a. Determina o tipo de backup: nenhum, toda a infra-estruturada da disciplina ou partes da infraestrutura (repositórios, avaliações, logs, etc). Os calendários não são armazenados no histórico pois, entendemos que eles são relevantes apenas durante o desenvolvimento das atividades de uma disciplina, uma vez que seu objetivo é o agendamento de compromissos ou eventos.
  - b. Determina informações históricas a serem preservadas no sistema: (disciplina (nome e descrição), facilitadores, aprendizes, equipes formadas, avaliações de performance e de responsabilidade coletiva, atividades (documentos entregues para avaliação) e suas respectivas avaliações). Embora o sistema ofereça ao facilitador a possibilidade de selecionar as informações a serem preservadas no ambiente, é recomendado o armazenamento de todas as listadas neste item, para que a percepção seja eficaz.
2. Sistema adiciona o código/nome da disciplina e respectiva avaliação ao perfil dos participantes.
3. Sistema armazena informações históricas de acordo com seleção do Facilitador.
4. Administrador executa backup definido pelo Facilitador.
5. Administrador elimina infra-estrutura da disciplina do sistema.

### Apêndice III

#### Prova de conceito de algumas funcionalidades do modelo ACAC em HTML

A seguir são apresentadas telas de algumas funcionalidades do modelo de aprendizagem colaborativa apoiada por computador (ACAC) proposto, implementadas em HTML, em que o termo awareness deve ser entendido como percepção, o qual foi utilizado no modelo.

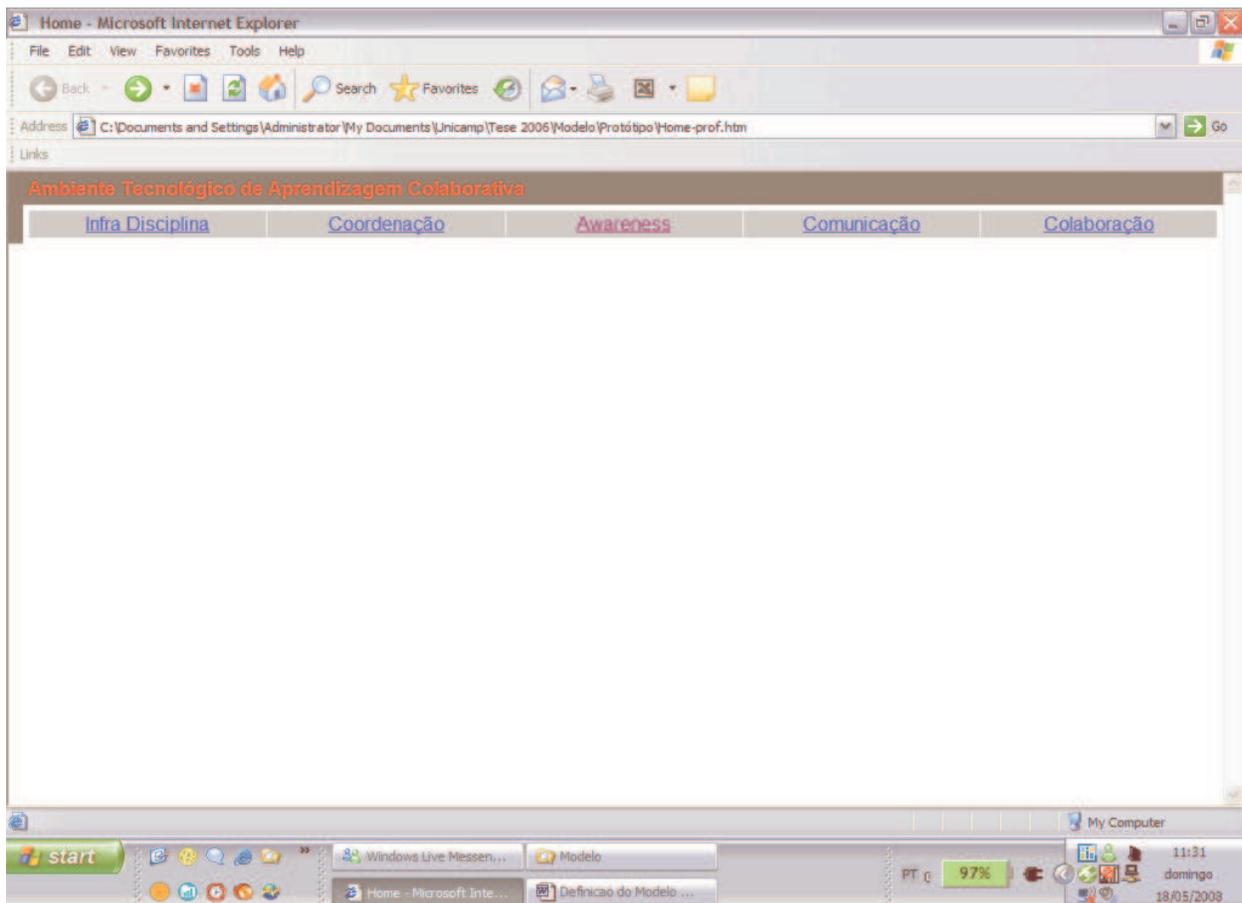


Figura III.1: Página de abertura da aplicação

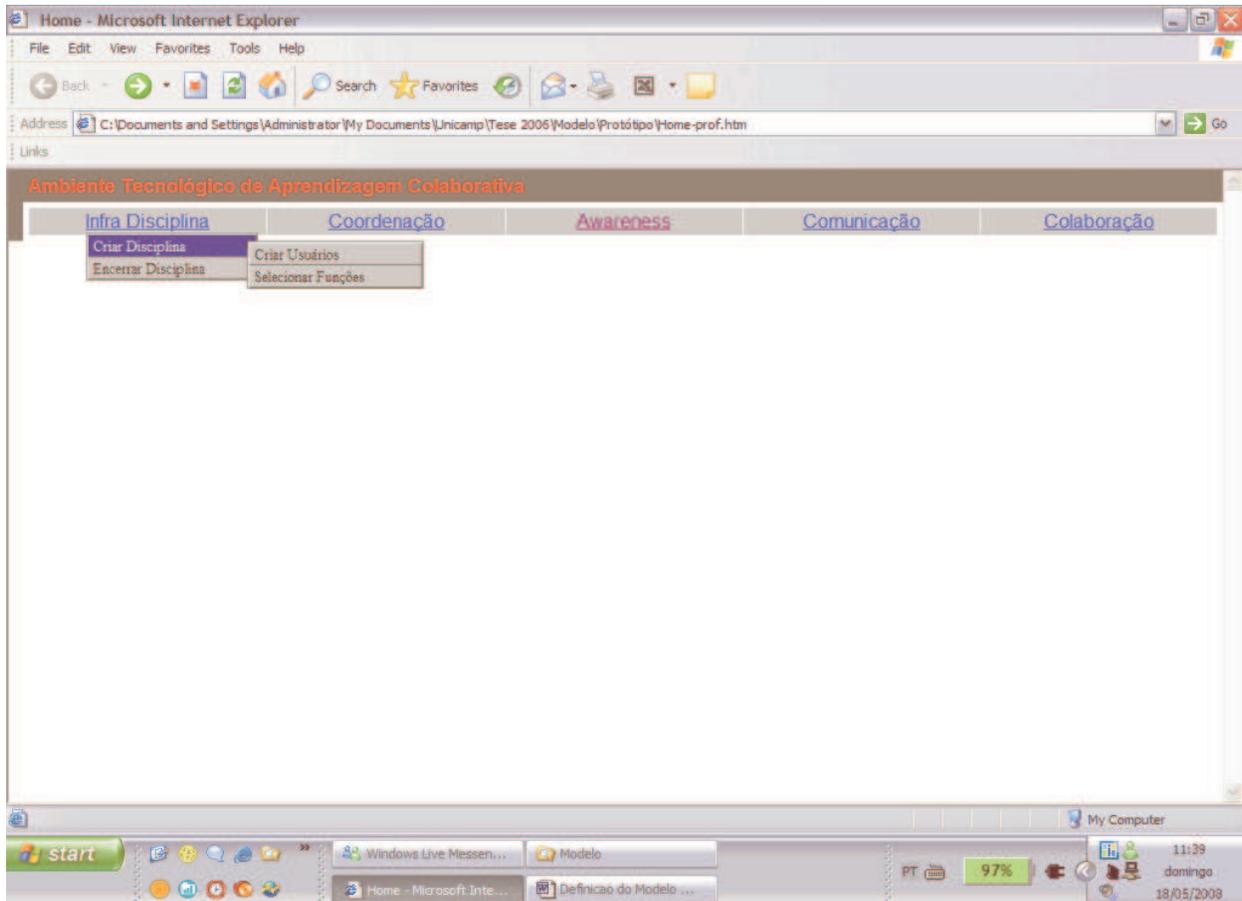


Figura III.2: Detalhamento das funcionalidades do módulo Infra Disciplina

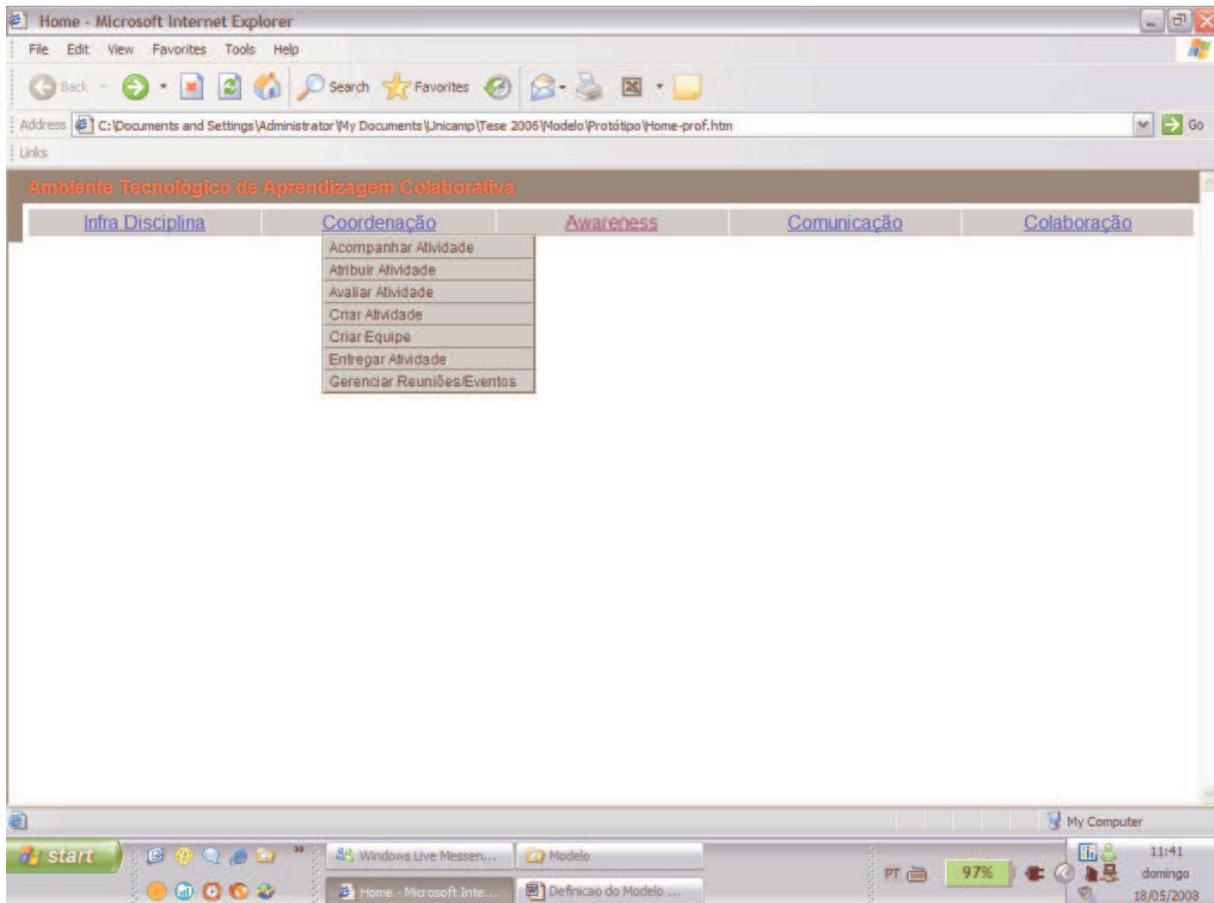


Figura III.3: Detalhamento das funcionalidades do módulo Coordenação

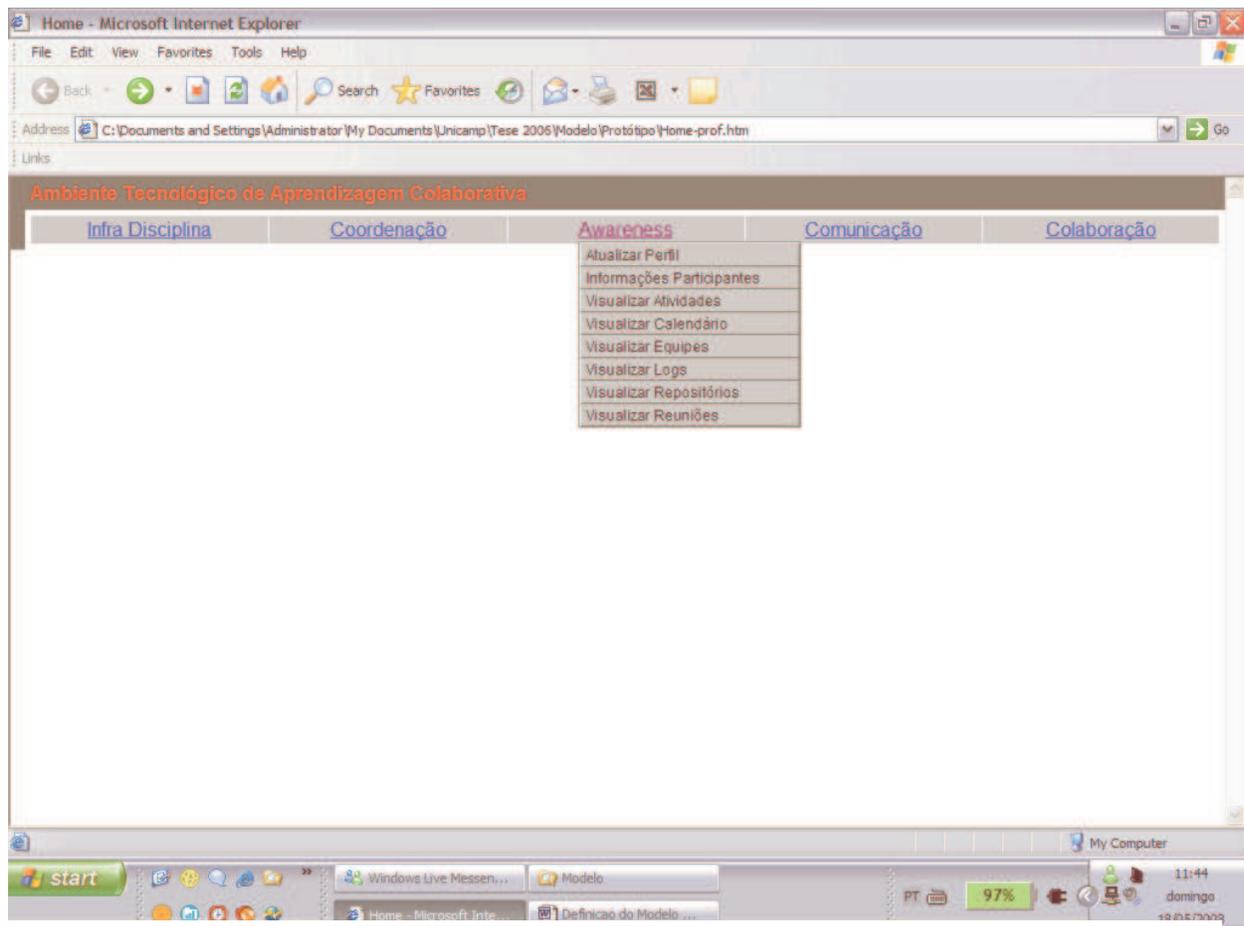


Figura III.4: Detalhamento das funcionalidades do módulo Awareness (Percepção)

The screenshot shows a web browser window with the following content:

- Browser title: Home - Microsoft Internet Explorer
- Address bar: C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Unicamp\Tese 2006\Modelo\Protótipo\Atualizar-Perfil.htm
- Page title: Ambiente Tecnológico de Aprendizagem Colaborativa - Atualizar Perfil
- Navigation tabs: Infra Disciplina, Coordenação, Awareness, Comunicação, Colaboração
- Form fields:
  - Nome: Eloise Alexandre
  - Sexo: Fem
  - Data de Nascimento: 17 / 01 / 1960
  - Cidade de Nascimento: São Paulo
  - Cidade de Residência: São Paulo
  - Curso: Engenharia da Computação
  - Instituto: Engenharia Elétrica
  - Características Pessoais: (empty text area)
  - Formação Acadêmica:
    - Curso: (empty text box)
    - Instituição: (empty text box)

Figura III.4.1: Atualizar Perfil. O sistema apresenta ao usuário sua tela de perfil, para que o mesmo faça as atualizações desejadas. Apenas o próprio usuário pode alterar seus dados de perfil.

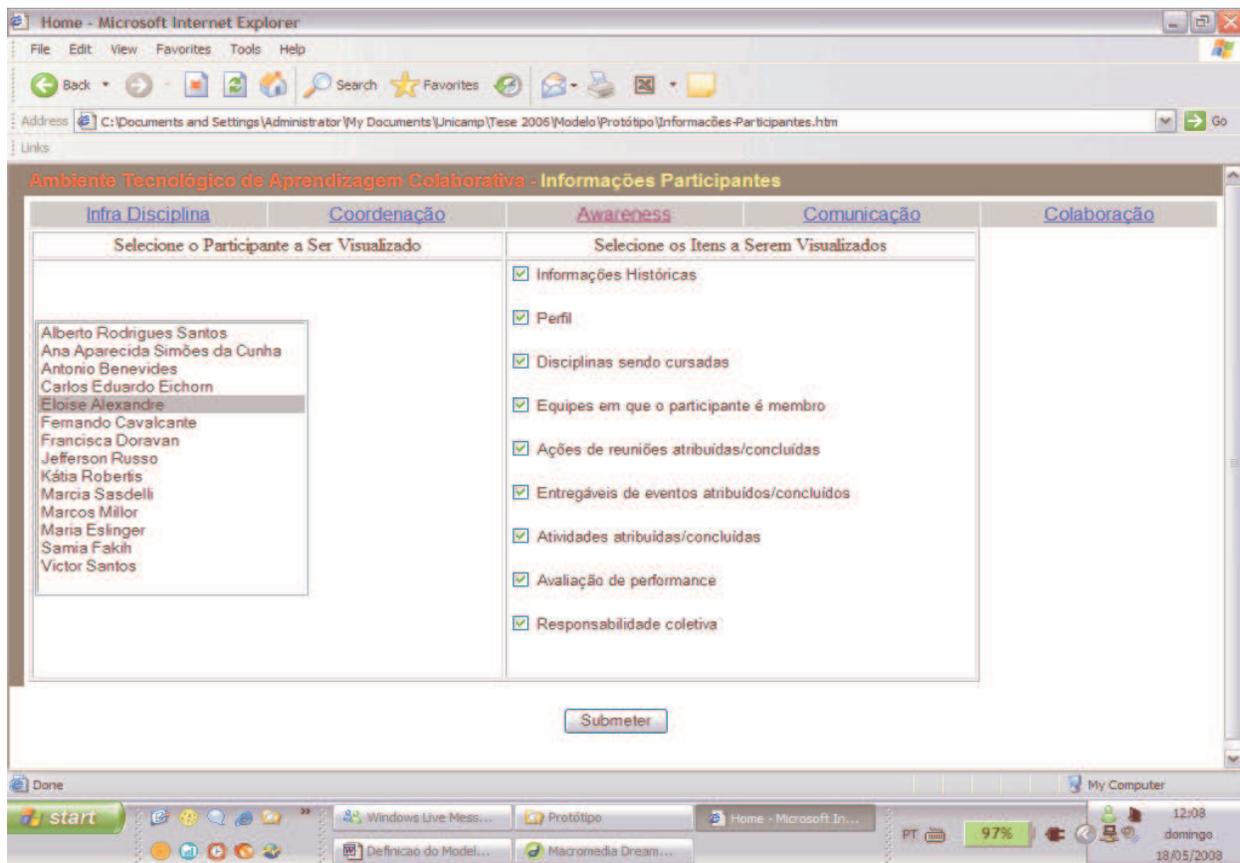


Figura III.4.2: Informações Participantes. Nesta tela, o usuário deve selecionar o participante de quem deseja visualizar informações assim como os itens a serem exibidos para o participante selecionado.

Considerando as seleções feitas na figura III.4.2 acima, as seguintes telas serão exibidas:

# Modelo de Sistema de Aprendizagem Colaborativa com Ênfase em Trabalho em Equipe

Home - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites

Address C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Unicamp\Tese 2006\Modelo Protótipo\Inf-Partic-Completa.htm

Links

**Ambiente Tecnológico de Aprendizagem Colaborativa - Informações Participante**

[Infra Disciplina](#) [Coordenação](#) [Awareness](#) [Comunicação](#) [Colaboração](#)

**Eloise Alexandre**

Informações Históricas		Avaliação
Disciplina: IA-010 (Tecnologia para Ambientes Colaborativos de Ensino) - 1S-2005		B
<b>Atividades Coletivas:</b>	<b>Equipe</b>	
Argumentos favoráveis a trabalho em equipe	<a href="#">Pró-Equipe</a>	A
Implementação de protótipo para controle de atividades em equipe	<a href="#">Atividades</a>	B
<b>Atividades Individuais:</b>		
Perspectivas Teóricas sobre Colaboração		A
Apresentação sobre EML (Educational Modeling Language)		C
Disciplina: IA-369 (Tópicos em Engenharia de Computação VI) - 2S-2004		Avaliação
		A
<b>Atividades Coletivas:</b>	<b>Equipe</b>	

Done

start Windows Live Mess... Protótipo Home - Microsoft In... PT 97% 15:16 domingo 18/05/2008

Home - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites

Address C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Unicamp\Tese 2006\Modelo Protótipo\Inf-Partic-Completa.htm

Links

<b>Atividades Coletivas:</b>	<b>Equipe</b>	
Simulação de controle de estações de metrô	<a href="#">Metrô-SP</a>	A
<b>Atividades Individuais:</b>		
Prova 1		C
prova 2		A

**Perfil**

Nome: Eloise Alexandre Sexo: Fem

Data de Nascimento: 17 / 01 / 1960

Cidade de Nascimento: São Paulo

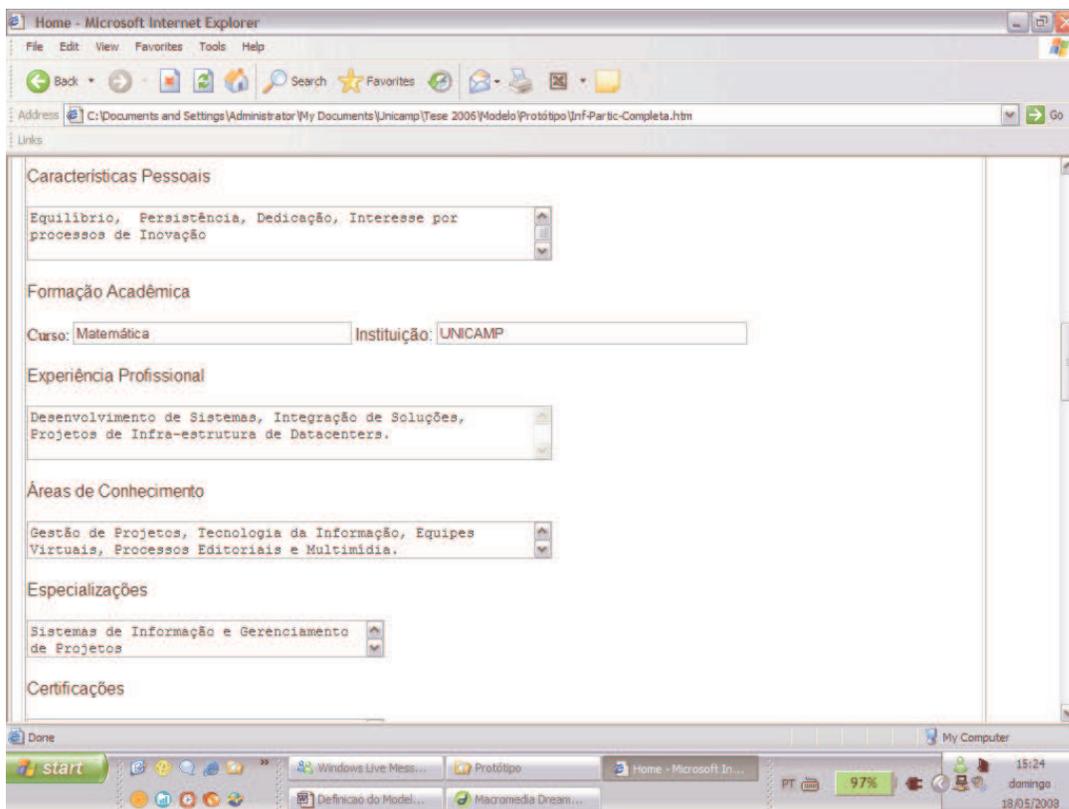
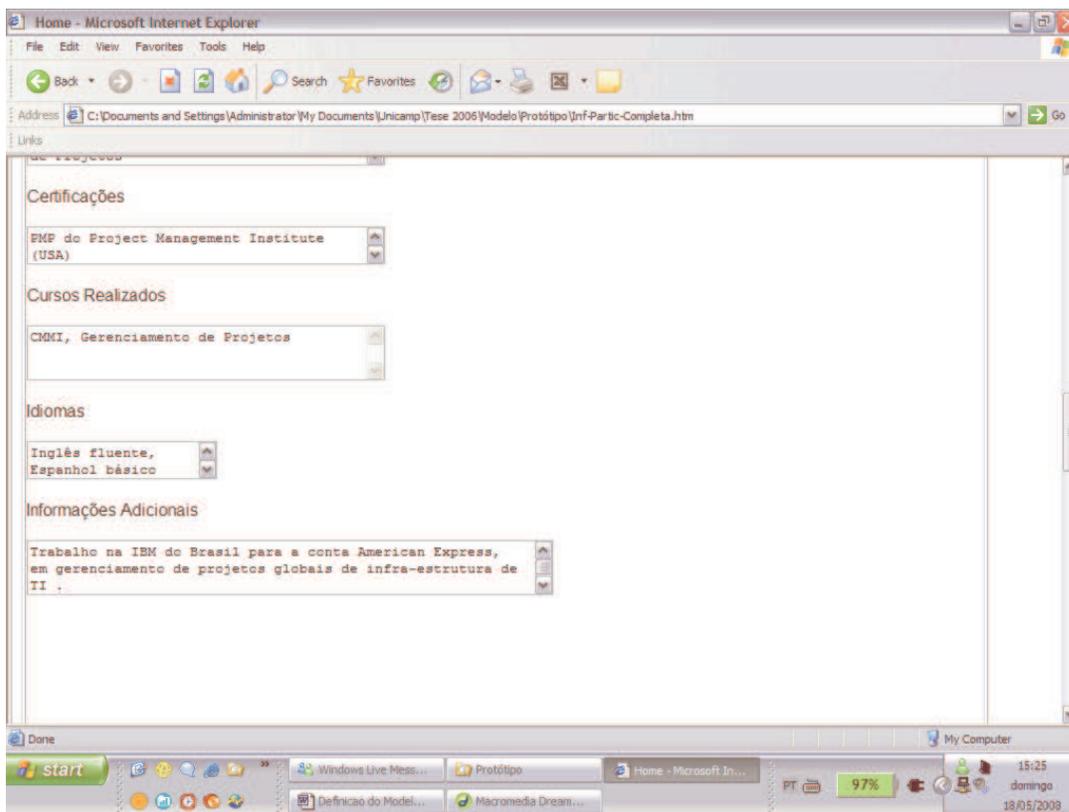
Cidade de Residência: São Paulo

Curso: Engenharia da Computação

Instituto: Engenharia Elétrica

Done

start Windows Live Mess... Protótipo Home - Microsoft In... PT 97% 15:13 domingo 18/05/2008



# Modelo de Sistema de Aprendizagem Colaborativa com Ênfase em Trabalho em Equipe

Home - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites Refresh Print

Address C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Unicamp\Tese 2006\Modelo\Protótipo\Inf-Partic-Completa.htm

Links

	atos que devem ser adotados pela equipe			no prazo
--	---	--	--	----------

**Avaliação de Performance**

Atividades	Autoavaliação	Por Formador
Tecnologias de Storage	A	B

**Responsabilidade Coletiva**

Atividades	Autoavaliação	Por Pares	Por Formador	Por Sistema
SP-Levantamento de requisitos	B	B Ver	B	B

Done

start Windows Live Mess... Protótipo Home - Microsoft In... Definição do Model... Macromedia Dream... 97% 15:27 domingo 18/05/2008

Home - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites Refresh Print

Address C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Unicamp\Tese 2006\Modelo\Protótipo\Inf-Partic-Completa.htm

Links

Atividades	Tipo	Entregáveis	Avaliação	Status
Relatório Tecnologias de Storage	I	Relatório Tecnologias de Storage	B	Concluído antes do prazo
SP-Datacenter	E	Implantação de um Datacenter		em execução
SP-Levantamento de requisitos	E	Relatório de requisitos	A	Concluído no prazo
SP-Arquitetura da Solução	E	Projeto e apresentação da Solução a ser implementada		em execução - em atraso
SP-Instalação dos equipamentos	E	Equipamentos Instalados		atribuída
SP-Instalação de softwares	E	Softwares Instalados		atribuída
SP-Teste	E	Testar equipamentos e aplicativos		atribuída
SP-Pesquisa de Software	I	Apresentação dos aplicativos identificados e recomendação dos que devem ser adotados pela equipe	NA	Concluído no prazo

Done

start Windows Live Mess... Protótipo Home - Microsoft In... Definição do Model... Macromedia Dream... 97% 15:26 domingo 18/05/2008

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying a web page. The address bar shows the path: C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Unicamp\Tese 2006\Modelo\Protótipo\Inf-Partic-Completa.htm. The page content is organized into several sections:

- Disciplinas sendo Cursadas**: A table listing three courses: IA001 - Datacenter, IA543 - Otimização Não-Linear, and IA725 - Computação Gráfica I.
- Equipes**: A table listing three teams: Equipes Virtuais, Interdependência Positiva, and SP-Datacenter.
- Ações de Reuniões**: A table with three columns: Reunião, Entregáveis, and Status. It lists three meetings with their respective deliverables and completion statuses.

Ações de Reuniões		
Reunião	Entregáveis	Status
Equipes Virtuais - Kickoff	Definição de Equipes Virtuais	Em andamento - no prazo
Equipes Virtuais - Vantagens e Desvantagens	Apresentação Vantagens x Desvantagens	Concluído em atraso
SP-Levantamento de Requisitos	SP-Formulário de Perguntas	Concluído no prazo

The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, several application icons, and the system tray with the date and time: 15:25 domingo 18/05/2008.

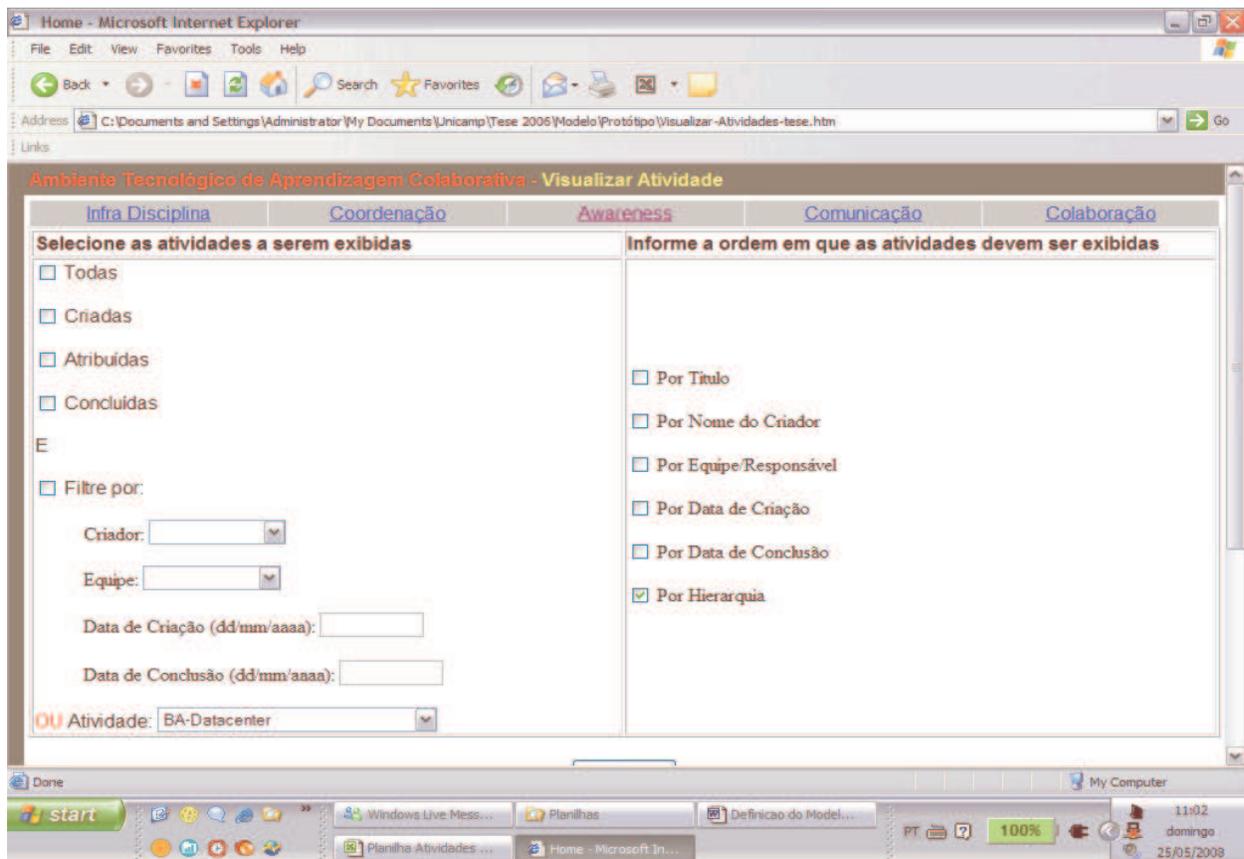


Figura III.4.3: Visualizar Atividades. Nesta tela, o usuário deve selecionar a(s) atividade(s) para as quais deseja visualizar informações, indicando o filtro e a ordem de visualização.

Considerando as seleções feitas na figura III.4.3 acima, a seguintes tela será exibida:

Home - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address <C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Unicamp\Tese 2006\Modelo\Protótipo\Visualizar-Atividades-BA-Datacenter.htm> Go

Links

**Ambiente Tecnológico de Aprendizagem Colaborativa - Visualizar Atividade**

Infra Disciplina	Coordenação	Awareness			Comunicação		Colaboração	
Atividade	Tipo	Status	Avaliação	Data prevista de entrega	Data de entrega	Equipe / Responsável	Criador	
<b>BA-Datacenter</b>	E	P		30/11/2008		BA-Datacenter	Professor	
BA-Levantamento de requisitos	E	C	A	14/9/2007	14/9/2007	BA-Datacenter	Professor	
BA-Formulário de Perguntas	I	C		20/8/2007	20/8/2007	Marcos Millor	Maria Eslinger	
BA-Documento de Requisitos	I	C		14/9/2007	14/9/2007	Marcos Millor	Maria Eslinger	
BA-Arquitetura da Solução	E	C	B	30/10/2007	30/10/2007	BA-Datacenter	Professor	
BA-Criar Documento Técnico da Solução	I	C		30/10/2007	30/10/2007	Maria Eslinger	Maria Eslinger	
BA-Instalação dos equipamentos	E	P		16/11/2008		BA-Datacenter	Professor	
BA-Preparar infraestrutura (espaço, energia, rede)	I	C		16/10/2007	18/10/2007	Victor Santos	Maria Eslinger	
BA-Instalar equipamentos	I	P		16/11/2008		Victor Santos	Maria Eslinger	

start

Windows Li... Planilhas Home - Mic... Home - Mic...

Definição d... Macromedia... Microsoft E...

My Computer

PT 97% 16:00 domingo 18/05/2008

Figura III.4.3.1: Visualizar Atividade BA-Datacenter por hierarquia de sub-atividades.

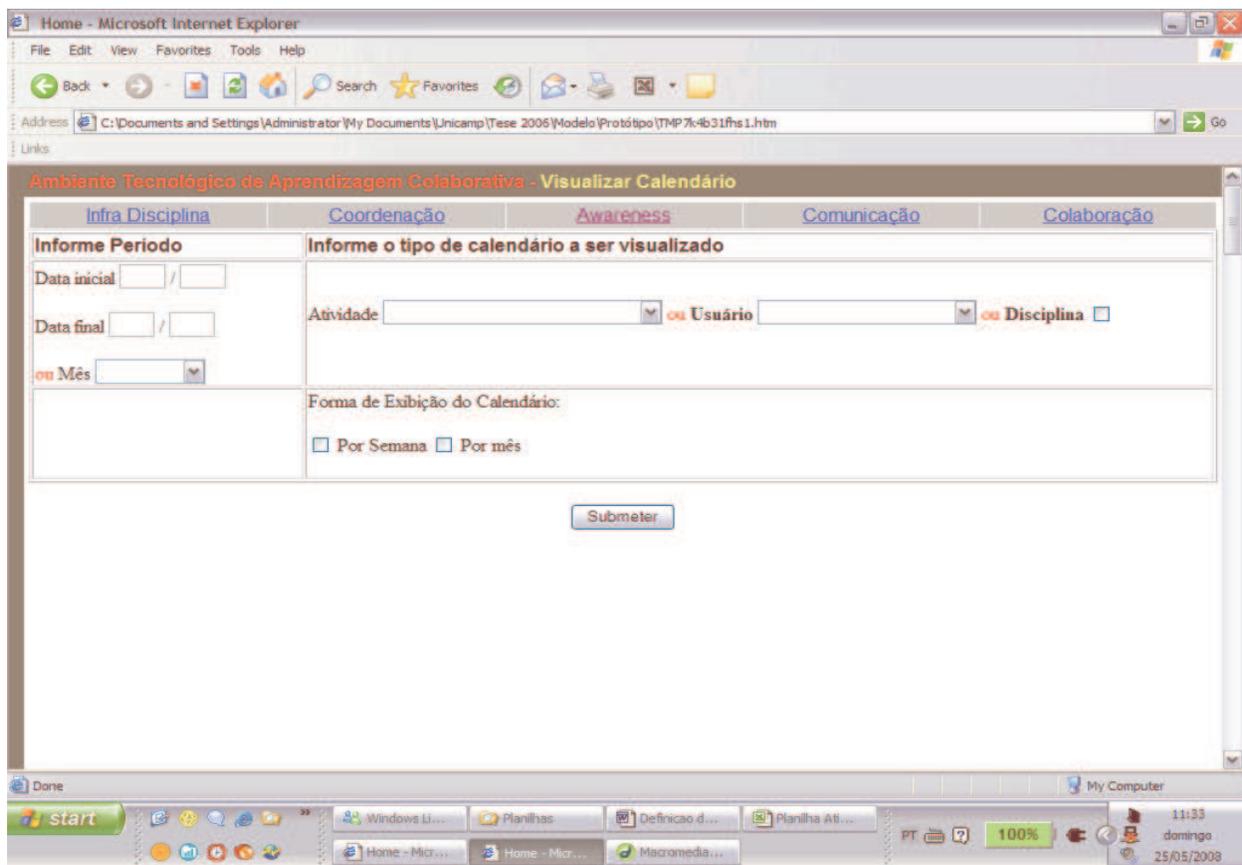


Figura III.4.4: Visualizar Calendário. Nesta tela, o usuário deve informar o período (até no máximo um semestre) ou o mês; o tipo de calendário que deseja visualizar: da atividade, do usuário, da disciplina e a forma de exibição do calendário: por semana ou por mês.

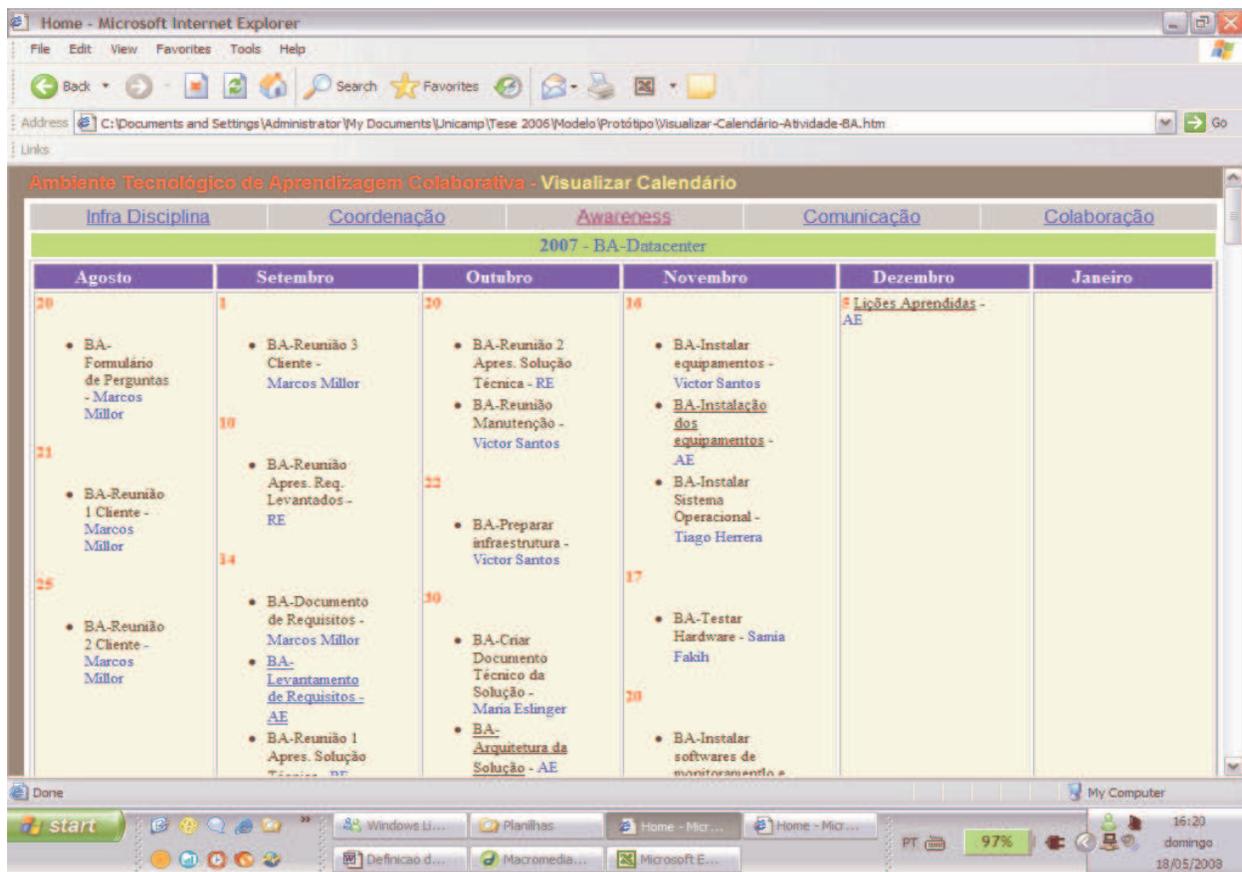


Figura III.4.4.1: Visualizar Calendário no período de 01/08/2007 a 10/12/2007 para a atividade BA-Datacenter, exibido por mês.

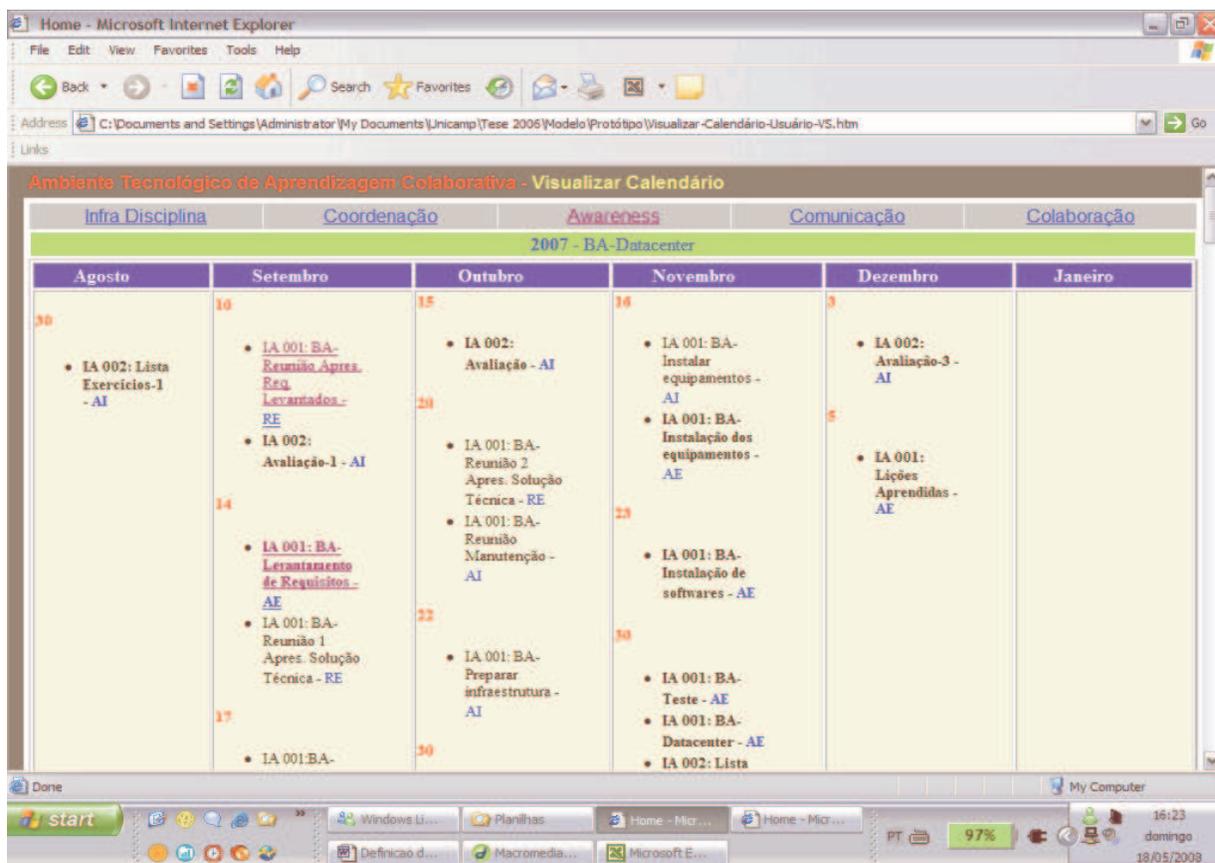


Figura III.4.4.2: Visualizar Calendário no período de 01/08/2007 a 10/12/2007 para o usuário Victor Santos, exibido por mês.

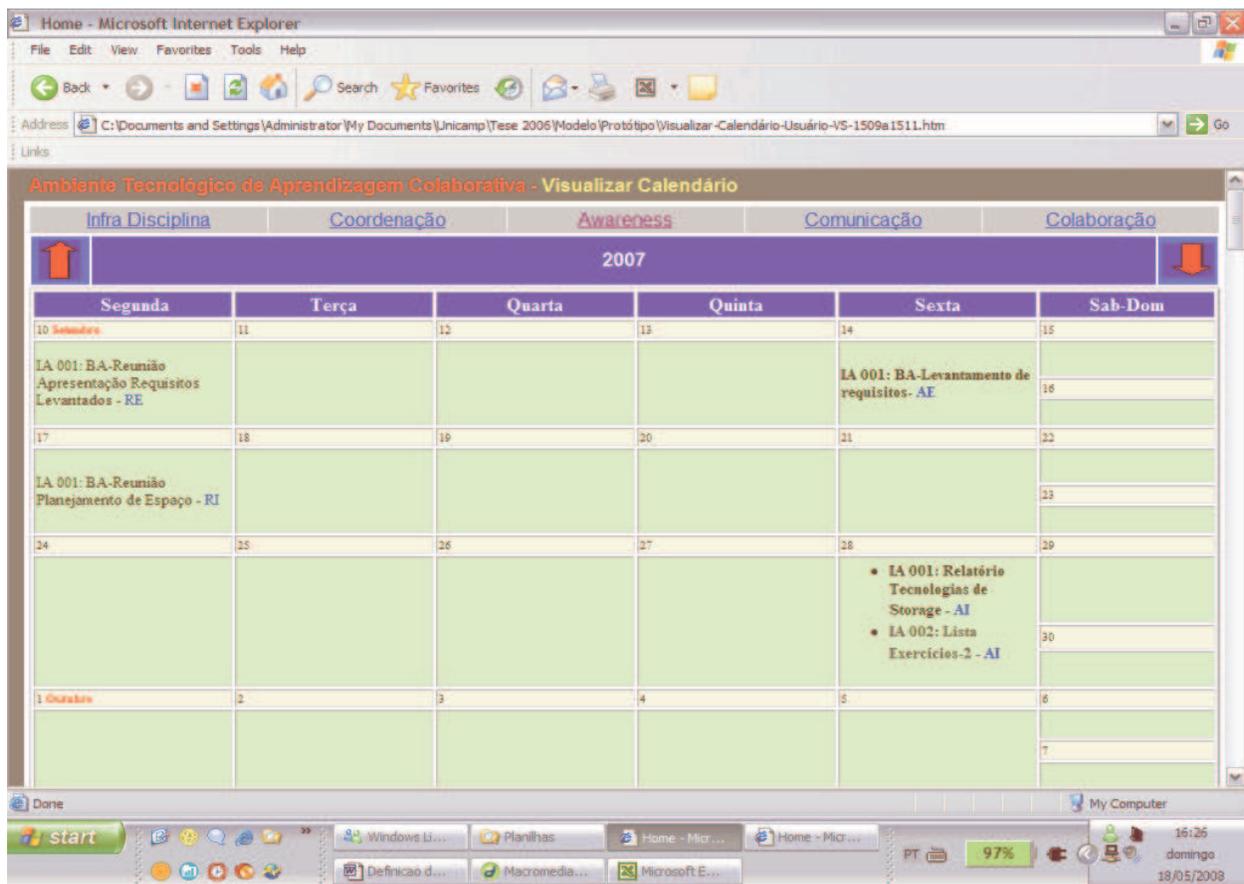


Figura III.4.4.3: Visualizar Calendário no período de 15/09/2007 a 15/11/2007 para o usuário Victor Santos, exibido por semana.

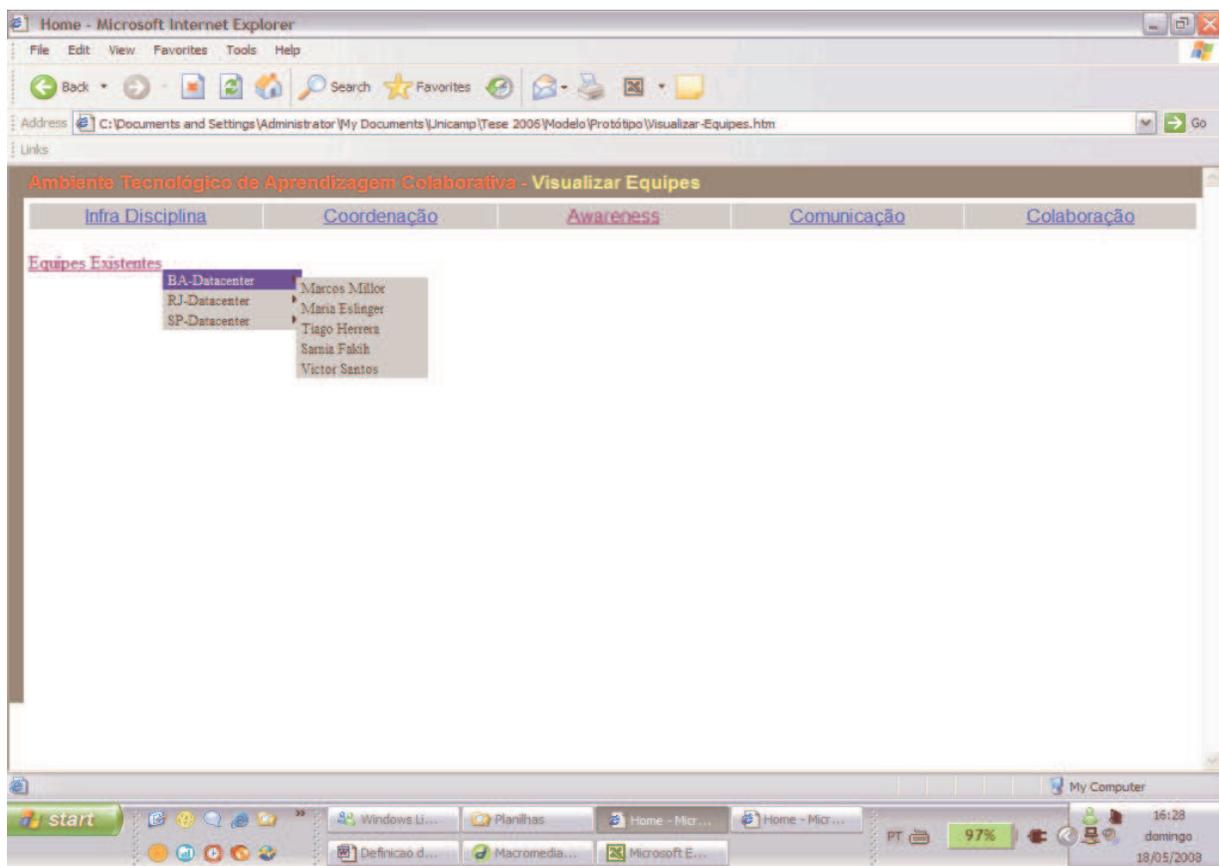


Figura III.4.5: Visualizar Equipes. Clicando sobre o link “Equipes Existentes”, o sistema exibe as equipes existentes. Clicando sobre uma equipe, o sistema exibe os nomes dos membros daquela equipe.

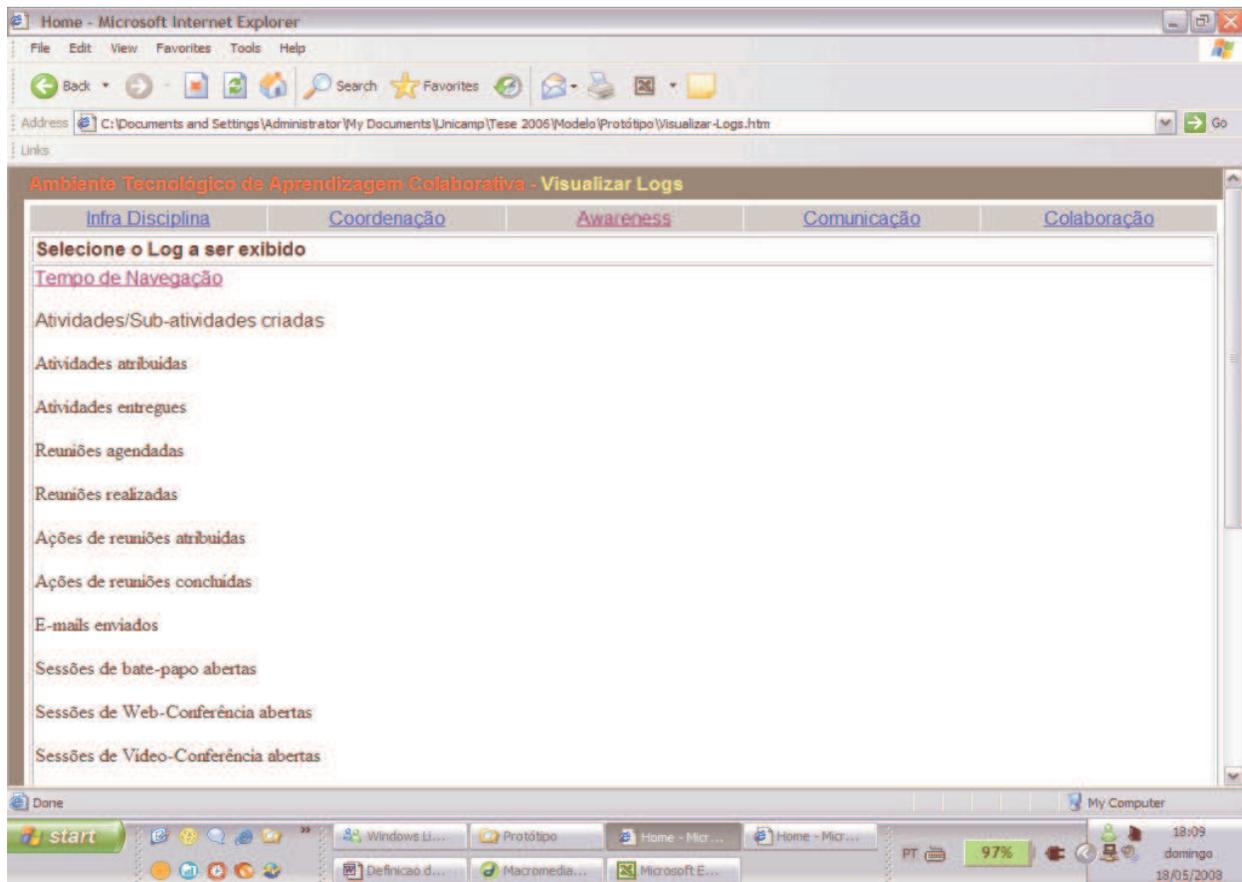


Figura III.4.6: Visualizar Logs. São apresentados para seleção pelo usuário os tipos de log disponíveis no sistema.

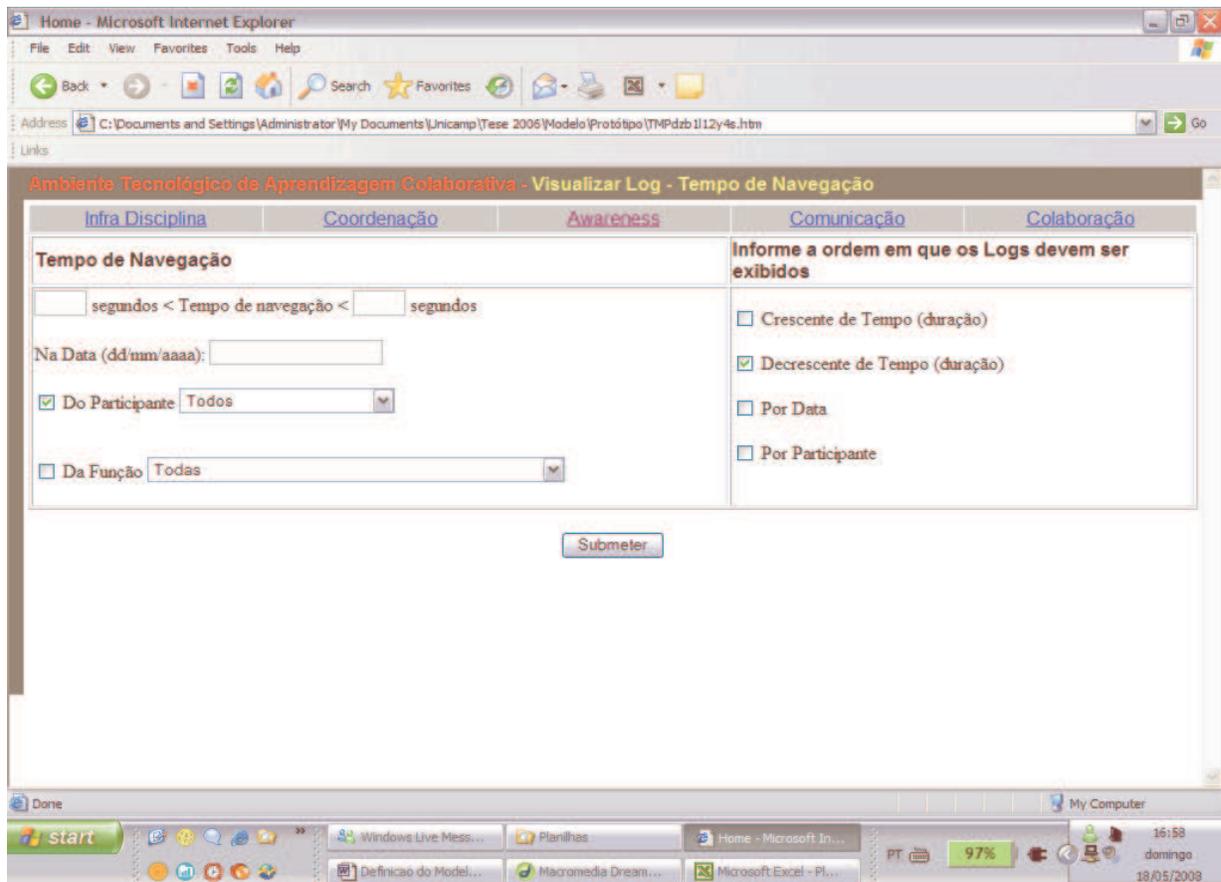


Figura III.4.6.1: Visualizar Log – Tempo de Navegação.

Considerando as seleções feitas na figura III.4.6.1 acima, será exibida a tela da figura III.4.6.1.1:

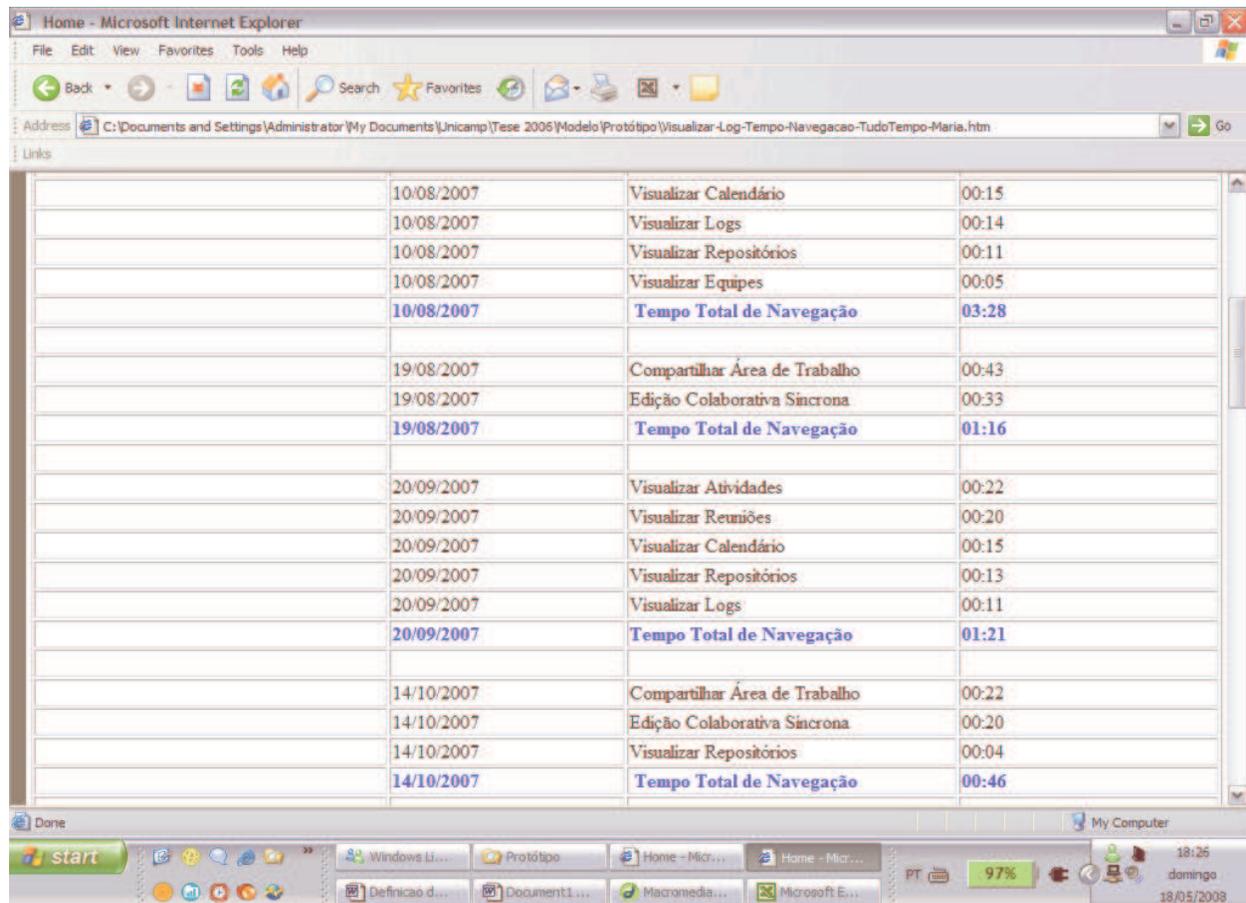
Participante	Tempo (hhh:mm)
<a href="#">Maria Eslinger</a>	13:09
Carlos Silva	12:14
Marcos Millor	12:10
Marcia Sasdelli	11:45
Alberto Rodrigues Santos	10:54
Antonio Benevides	10:12
Eloise Alexandre	10:10
Alberto Rodrigues Santos	10:05
Carlos Eduardo Eichorn	09:46
Fernando Cavalcante	09:34
Jefferson Russo	09:21
Samia Fakih	09:15
Kátia Robertis	09:10
Tiago Herrera	08:34
Francisca Doravan	08:23
Victor Santos	07:18

Figura III.4.6.1.1: Visualizar Log – Tempo de Navegação de todos os participantes em ordem decrescente de tempo

Clicando sobre a participante Maria Eslinger, será exibida a tela detalhando as funções acessadas pela participante com respectivos tempos de acesso, que totalizam as 13 horas e 9 minutos que a aprendiz acessou o sistema. Veja figuras III.4.6.1.1.n abaixo.

Participante	Data	Função	Tempo (hhh:mm)
Maria Eslinger			13:09
	17/08/2007	Criar Lista particular de Contatos	00:57
	17/08/2007	Visualizar Atividades	00:50
	17/08/2007	Visualizar Logs	00:45
	17/08/2007	Criar Atividade	00:32
	17/08/2007	Visualizar Repositórios	00:26
	17/08/2007	Atribuir Atividade	00:15
	17/08/2007	Criar Lista de Equipes	00:14
	17/08/2007	Gerenciar Reuniões	00:12
	17/08/2007	Visualizar Calendário	00:06
	17/08/2007	Visualizar Reuniões	00:05
	17/08/2007	<b>Tempo Total de Navegação</b>	<b>04:22</b>
	10/08/2007	Atualizar Perfil	01:00
	10/08/2007	Informações Participantes	00:50
	10/08/2007	Visualizar Atividades	00:30
	10/08/2007	Visualizar Reuniões	00:23
	10/08/2007	Visualizar Calendário	00:15

Figura III.4.6.1.1.1: Visualizar Log – Tempo de Navegação. Detalhamento do tempo de navegação de Maria Eslinger.



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer window displaying a navigation log. The address bar shows the file path: C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Unicamp\Tese 2006\Modelo\Protótipo\Visualizar-Log-Tempo-Navegacao-TudoTempo-Maria.htm. The table below lists various activities and their durations.

	10/08/2007	Visualizar Calendário	00:15
	10/08/2007	Visualizar Logs	00:14
	10/08/2007	Visualizar Repositórios	00:11
	10/08/2007	Visualizar Equipes	00:05
	10/08/2007	<b>Tempo Total de Navegação</b>	<b>03:28</b>
	19/08/2007	Compartilhar Área de Trabalho	00:43
	19/08/2007	Edição Colaborativa Síncrona	00:33
	19/08/2007	<b>Tempo Total de Navegação</b>	<b>01:16</b>
	20/09/2007	Visualizar Atividades	00:22
	20/09/2007	Visualizar Reuniões	00:20
	20/09/2007	Visualizar Calendário	00:15
	20/09/2007	Visualizar Repositórios	00:13
	20/09/2007	Visualizar Logs	00:11
	20/09/2007	<b>Tempo Total de Navegação</b>	<b>01:21</b>
	14/10/2007	Compartilhar Área de Trabalho	00:22
	14/10/2007	Edição Colaborativa Síncrona	00:20
	14/10/2007	Visualizar Repositórios	00:04
	14/10/2007	<b>Tempo Total de Navegação</b>	<b>00:46</b>

Figura III.4.6.1.1.2: Visualizar Log – Tempo de Navegação. Detalhamento do tempo de navegação de Maria Eslinger (continuação da figura III.4.6.1.1.1)

Data	Função	Tempo
14/10/2007	Visualizar Repositórios	00:04
14/10/2007	<b>Tempo Total de Navegação</b>	<b>00:46</b>
13/09/2007	Concluir Atividade	00:44
08/09/2007	Visualizar Atividades	00:12
08/09/2007	Visualizar Repositórios	00:20
08/09/2007	<b>Tempo Total de Navegação</b>	<b>00:32</b>
10/10/2007	Visualizar Atividades	00:10
10/10/2007	Visualizar Repositórios	00:15
10/10/2007	<b>Tempo Total de Navegação</b>	<b>00:25</b>
10/09/2007	Visualizar Repositórios	00:15

Totalização por Função	Função	Tempo (hhhh:mm)
	Visualizar Atividades	02:04
	Visualizar Repositórios	01:44
	Visualizar Logs	01:10
	Compartilhar Área de Trabalho	01:05

Figura III.4.6.1.1.3: Visualizar Log – Tempo de Navegação. Detalhamento do tempo de navegação de Maria Eslinger (continuação da figura III.4.6.1.1.2)

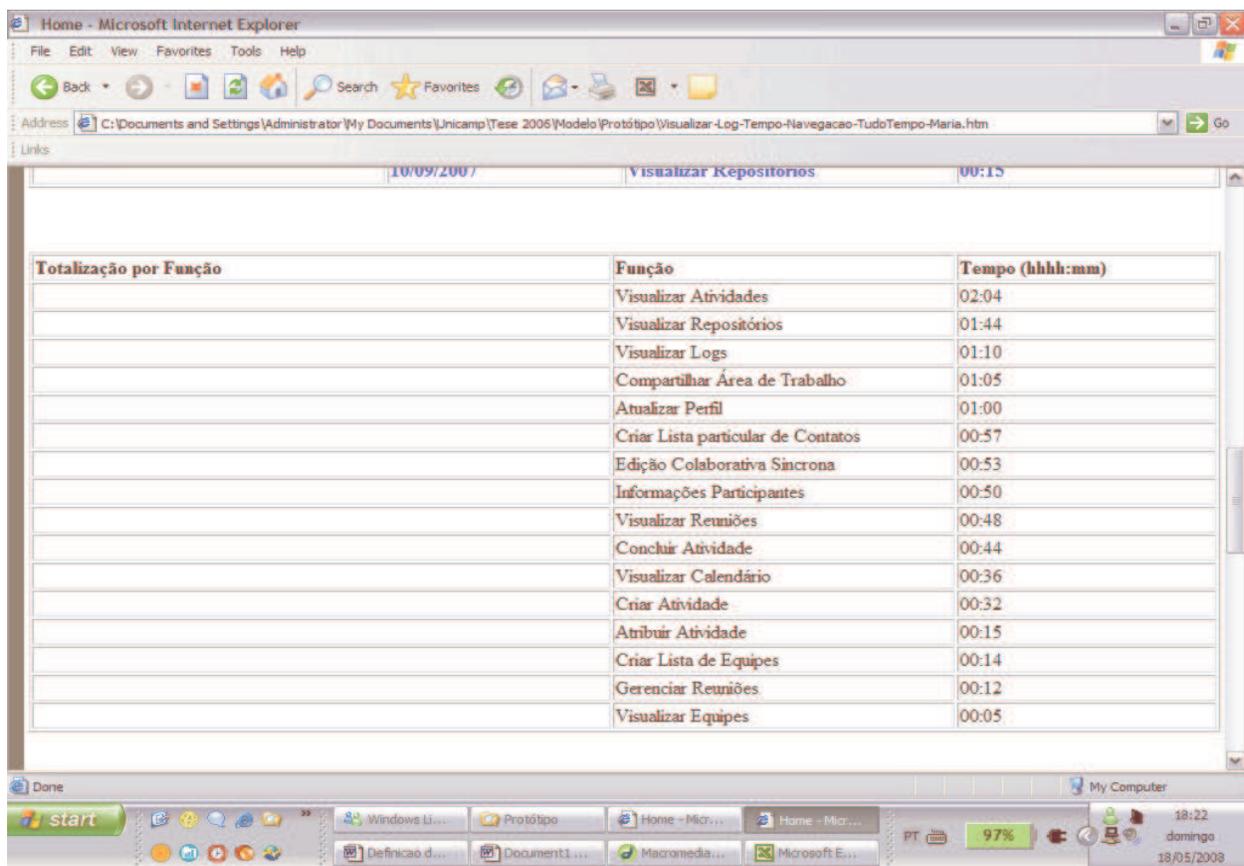


Figura III.4.6.1.1.4: Visualizar Log – Tempo de Navegação. Detalhamento do tempo de navegação de Maria Eslinger totalizando-o por função acessada. (continuação da figura III.4.6.1.1.3)

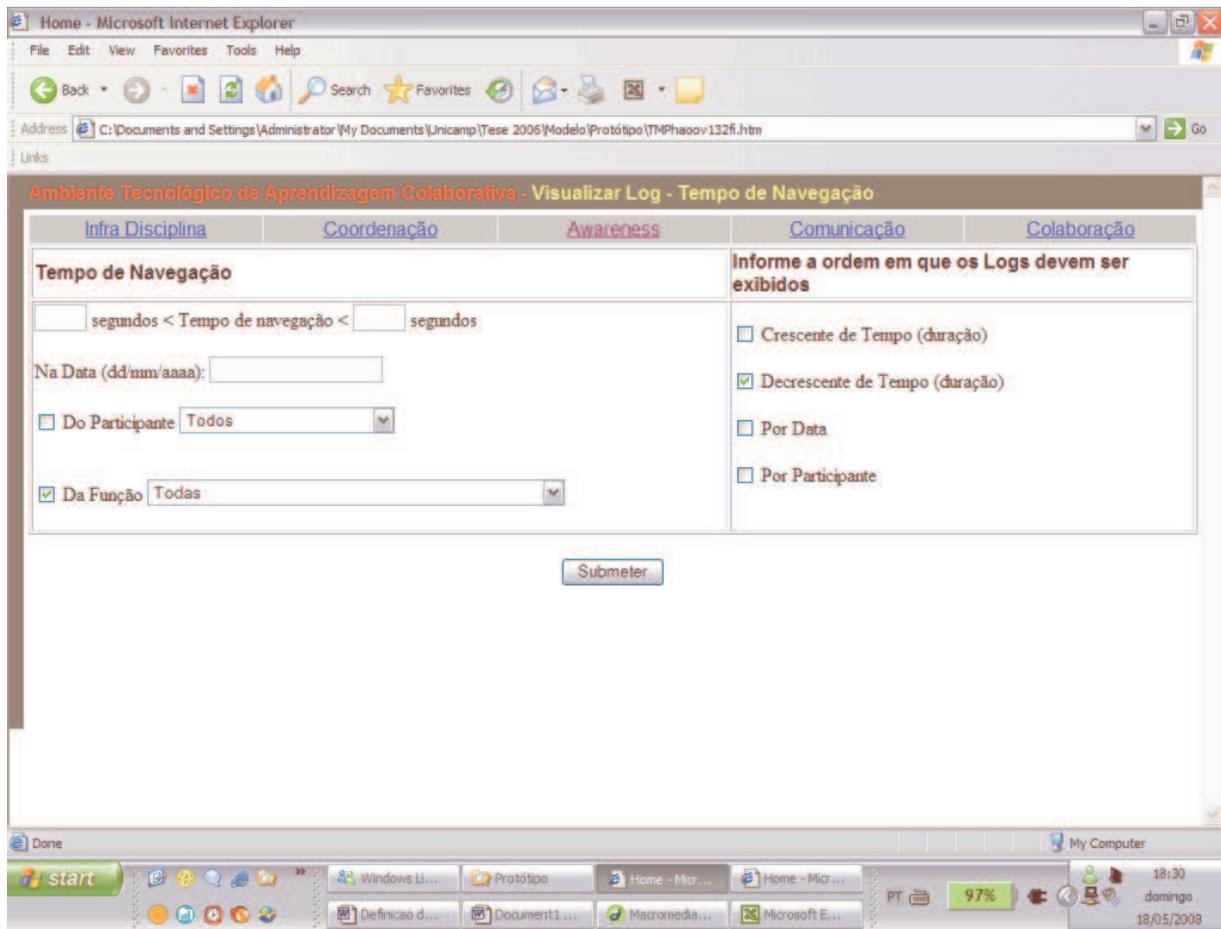


Figura III.4.6.1.4: Visualizar Log – Tempo de Navegação.

Considerando as seleções da figura III.4.6.1.4, o sistema exibirá a tela da figura III.4.6.1.4.1.

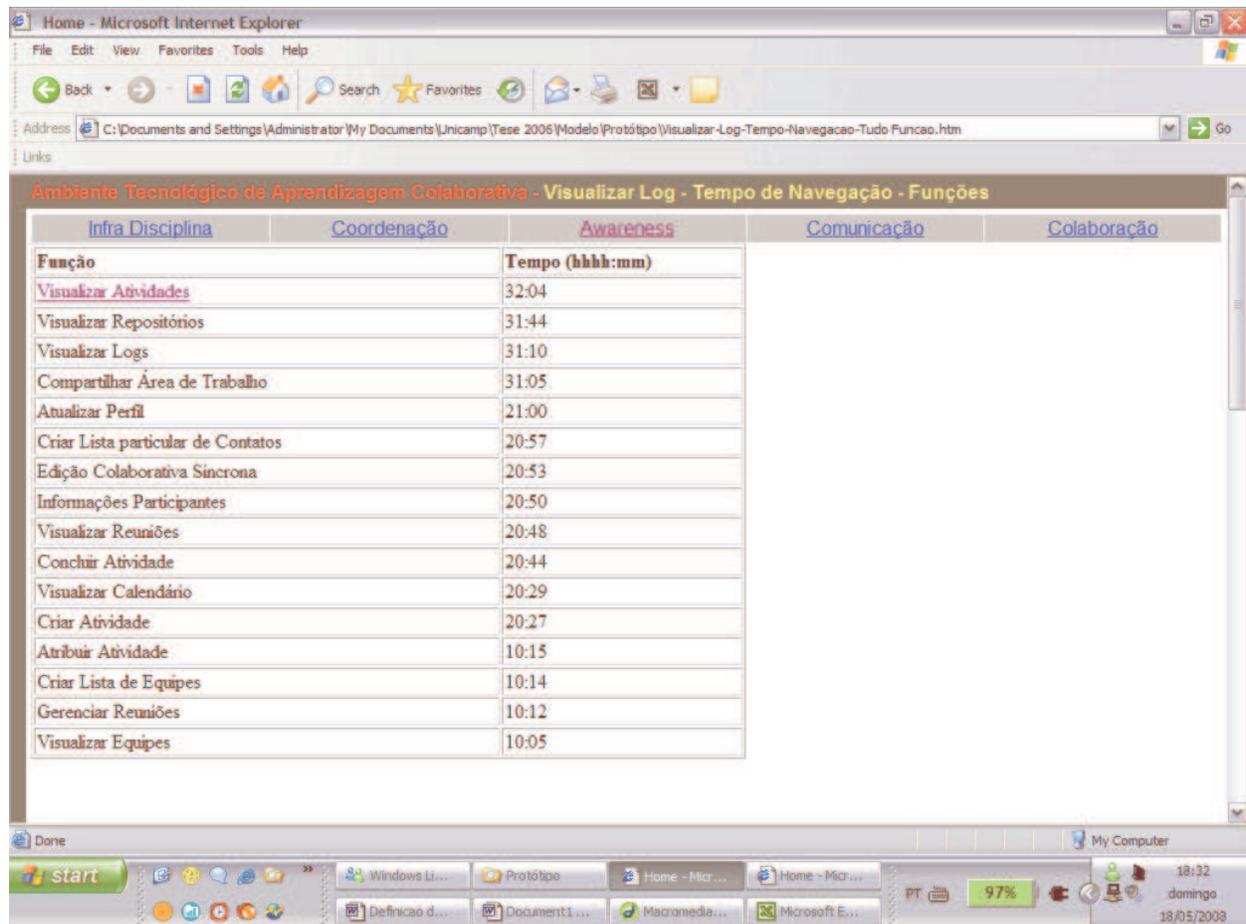
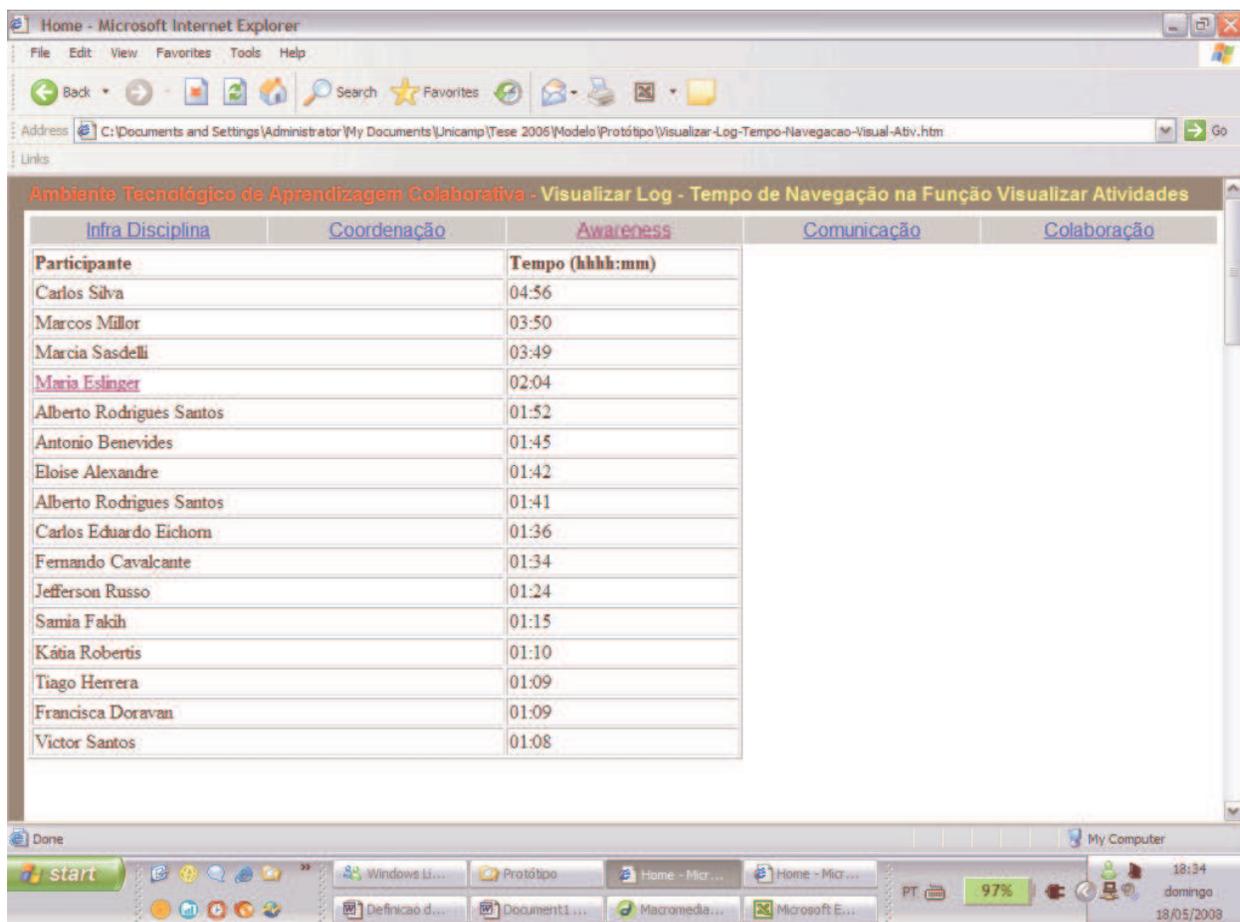


Figura III.4.6.1.4.1: Visualizar Log – Tempo de Navegação em todas as funcionalidades do ambiente em ordem decrescente de tempo.

Clicando sobre o link [Visualizar Atividades](#) da figura III.4.6.1.4.1, o sistema exibe a tela detalhando os acessos que totalizam 32 horas e 4 minutos de navegação na funcionalidade Visualizar Atividades. Veja figura III.4.6.1.4.2:



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying a web page titled "Ambiente Tecnológico de Aprendizagem Colaborativa - Visualizar Log - Tempo de Navegação na Função Visualizar Atividades". The page contains a table with two columns: "Participante" and "Tempo (hh:mm)". The table lists 15 participants and their respective navigation times, sorted in descending order. The browser's address bar shows the file path: "C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Unicamp\Tese 2006\Modelo\Protótipo\Visualizar-Log-Tempo-Navegacao-Visual-Ativ.htm". The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date and time: "18:34 domingo 18/05/2008".

Participante	Tempo (hh:mm)
Carlos Silva	04:56
Marcos Millor	03:50
Marcia Sasdelli	03:49
Maria Eslinger	02:04
Alberto Rodrigues Santos	01:52
Antonio Benevides	01:45
Eloise Alexandre	01:42
Alberto Rodrigues Santos	01:41
Carlos Eduardo Eichorn	01:36
Fernando Cavalcante	01:34
Jefferson Russo	01:24
Samia Fakih	01:15
Kátia Robertis	01:10
Tiago Herrera	01:09
Francisca Doravan	01:09
Victor Santos	01:08

Figura III.4.6.1.4.2: Visualizar Log – Tempo de Navegação. Detalhamento to tempo de navegação na função Visualizar Atividades em ordem decrescente de tempo. Clicando sobre qualquer participante, o sistema exibe o detalhamento do tempo de navegação daquele participante na função Visualizar Atividades.

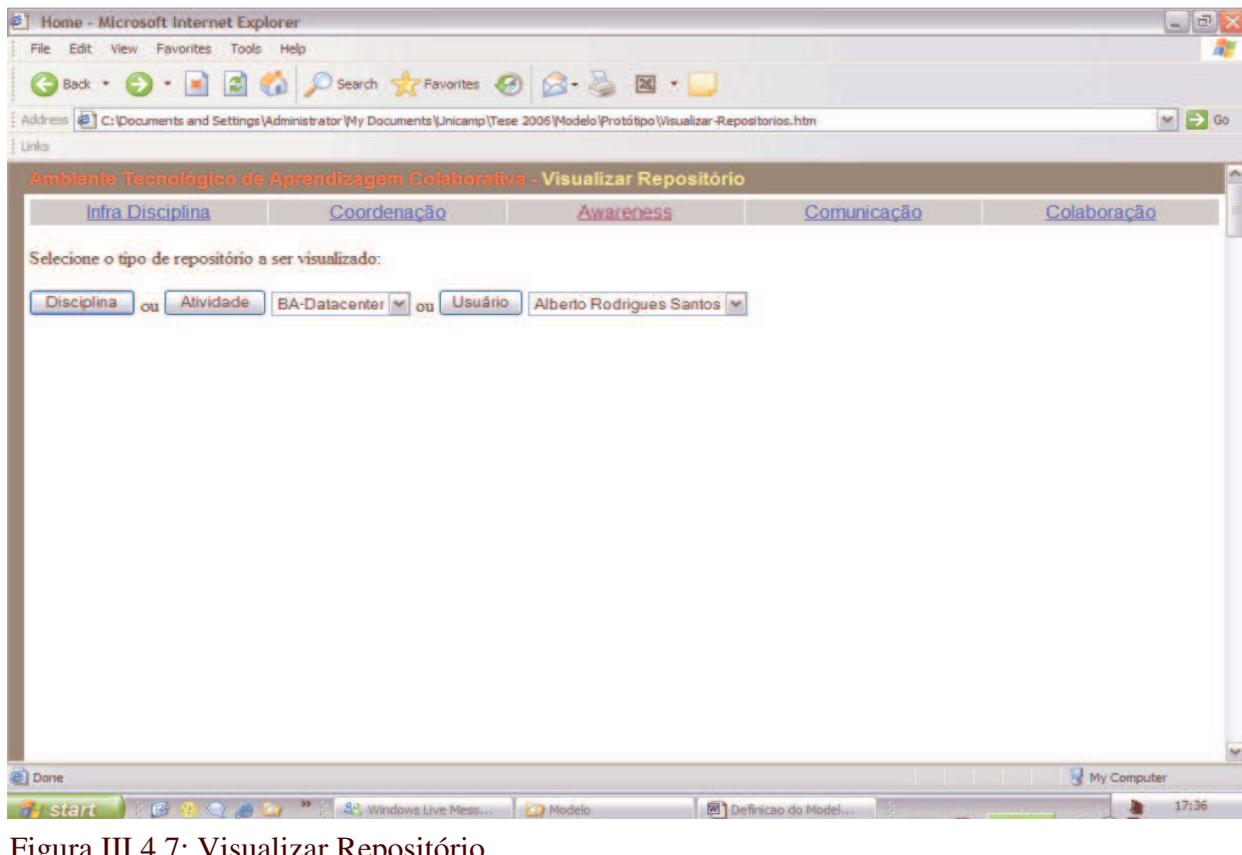


Figura III.4.7: Visualizar Repositório.

Caso o participante selecione a opção Disciplina, o sistema exibirá a tela da figura III.4.7.1. Caso seja selecionada a opção Atividade (BA-Datacenter), o sistema exibirá a tela da figura III.4.7.2. Caso seja selecionada a opção Usuário (Marcos Millor), o sistema exibirá a tela da figura III.4.7.3.

Arquivos precedidos por um asterisco (\*) correspondem aos entregáveis de atividades ou sub-atividades. Uma vez que o entregável tenha sido finalizado e anexado à atividade correspondente, ele não poderá mais ser editado.

Arquivos precedidos por reticências (...) sofreram revisões (alterações). Para visualizar as revisões é necessário clicar sobre as reticências (...).

Arquivos sucedidos por [E], estão disponíveis para edição. Clicando sobre o [E], o sistema disponibiliza uma cópia do arquivo numa área temporária para edição pelo participante e insere um [F] após o nome do arquivo, bloqueando o mesmo para edição pelos demais participantes, que podem apenas visualizar a última versão finalizada no repositório (a mesma que foi copiada para a área temporária de edição). Quando o participante finalizar a alteração do arquivo na área temporária e quiser disponibilizá-la no repositório, ele vai até o repositório de onde o arquivo foi extraído para edição, clica sobre o [F] que está em frente ao nome do arquivo. O sistema armazena a versão anterior do arquivo (a que estava sendo visualizada no repositório) no

repositório de revisões e copia o arquivo finalizado da área temporária de edição para o repositório e insere [E] na frente do nome do arquivo, disponibilizando-o novamente para edição.

Arquivos sucedidos por [F] estão em edição pelo participante listado como responsável no repositório, e não podem ser alterados; apenas visualizados.

Arquivos sucedidos por (C), correspondem aos entregáveis finalizados e atribuídos à atividade e não podem mais ser alterados; apenas visualizados.

Qualquer arquivo pode ser visualizado, bastando para tanto que se clique sobre o nome do mesmo no repositório.

Clicando sobre o nome de uma pasta no repositório, o sistema exibe o conteúdo daquela pasta, que pode conter sub-pastas e arquivos.

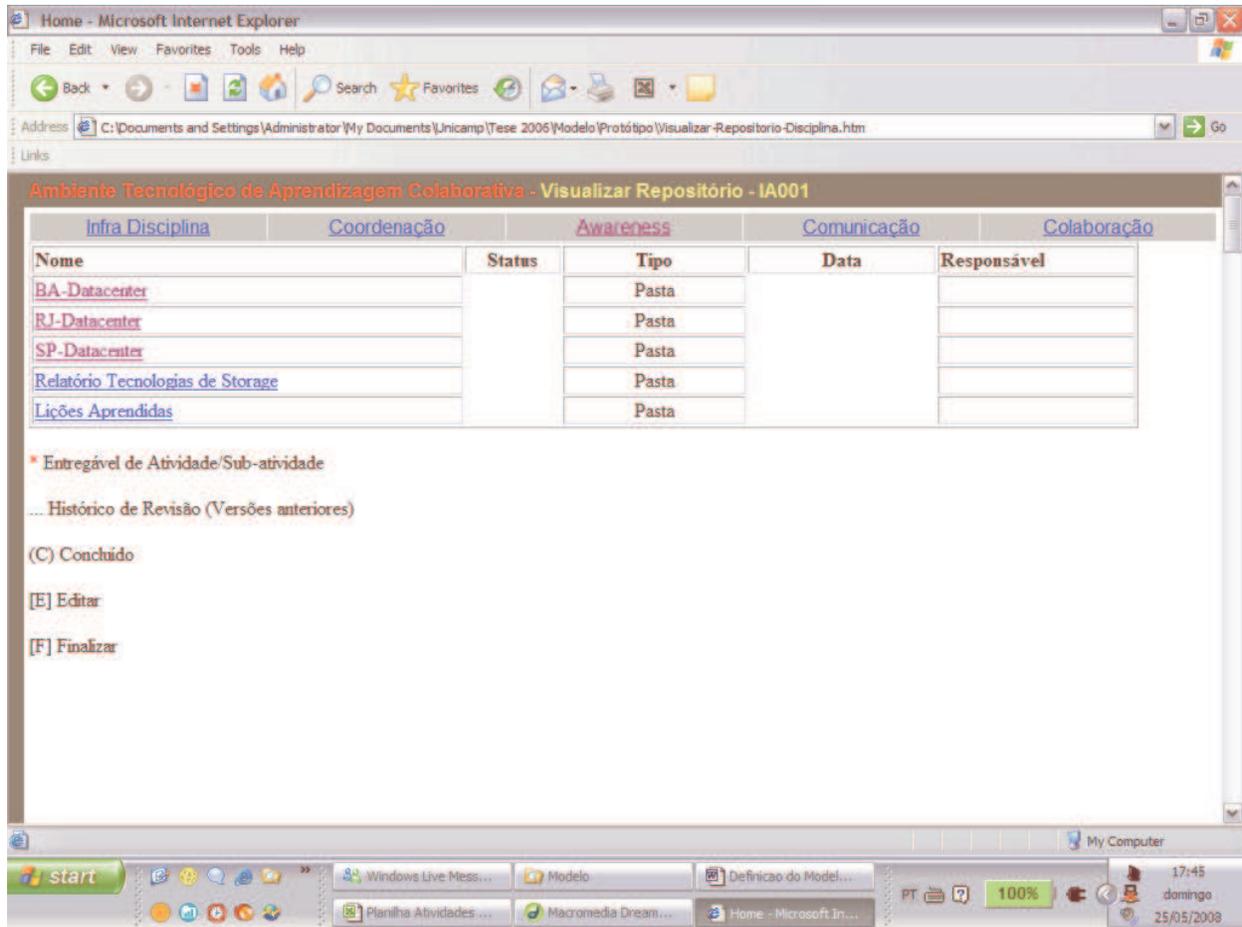


Figura III.4.7.1: Visualizar Repositório da Disciplina.

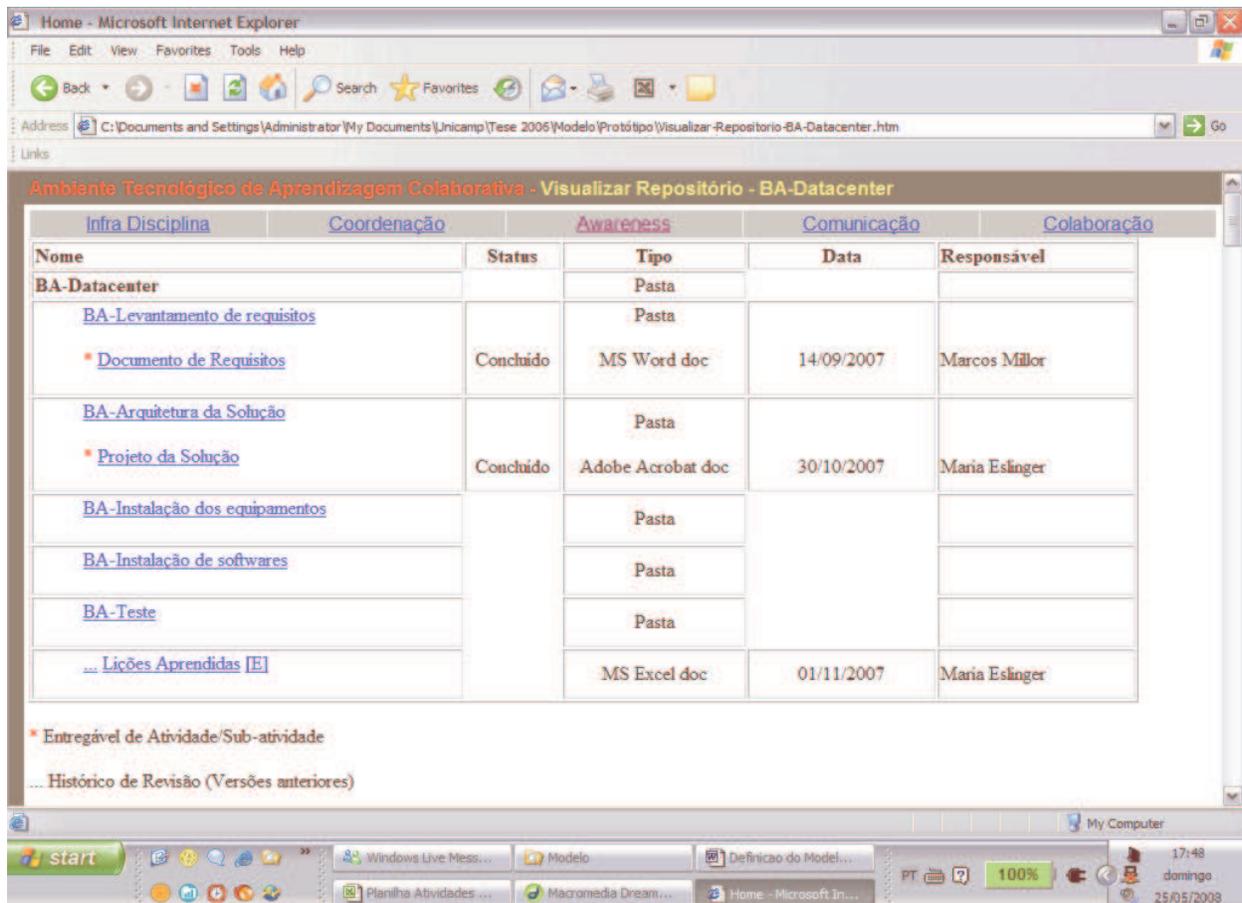


Figura III.4.7.2: Visualizar Repositório da Atividade BA-Datacenter.

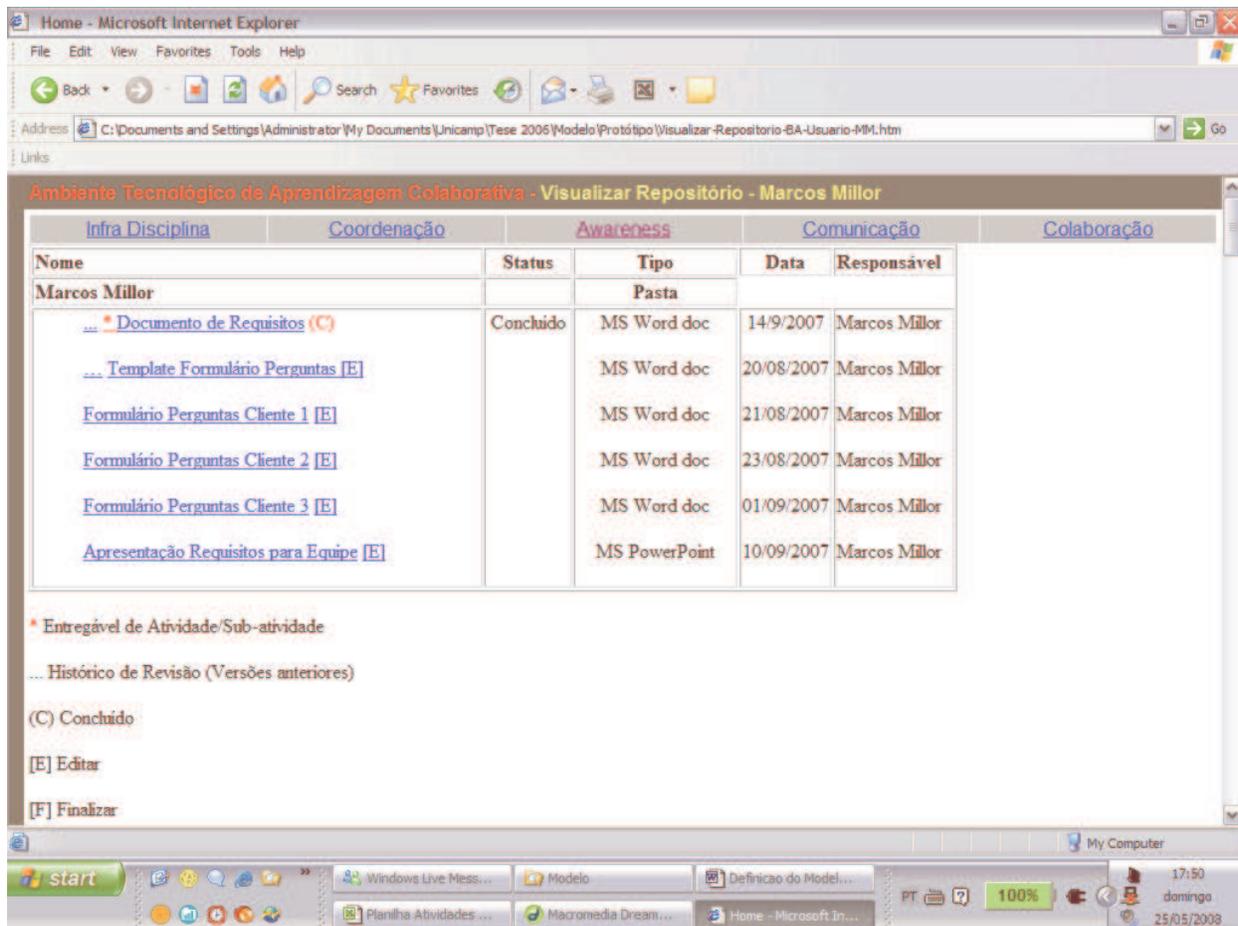


Figura III.4.7.3: Visualizar Repositório do participante Marcos Millor.

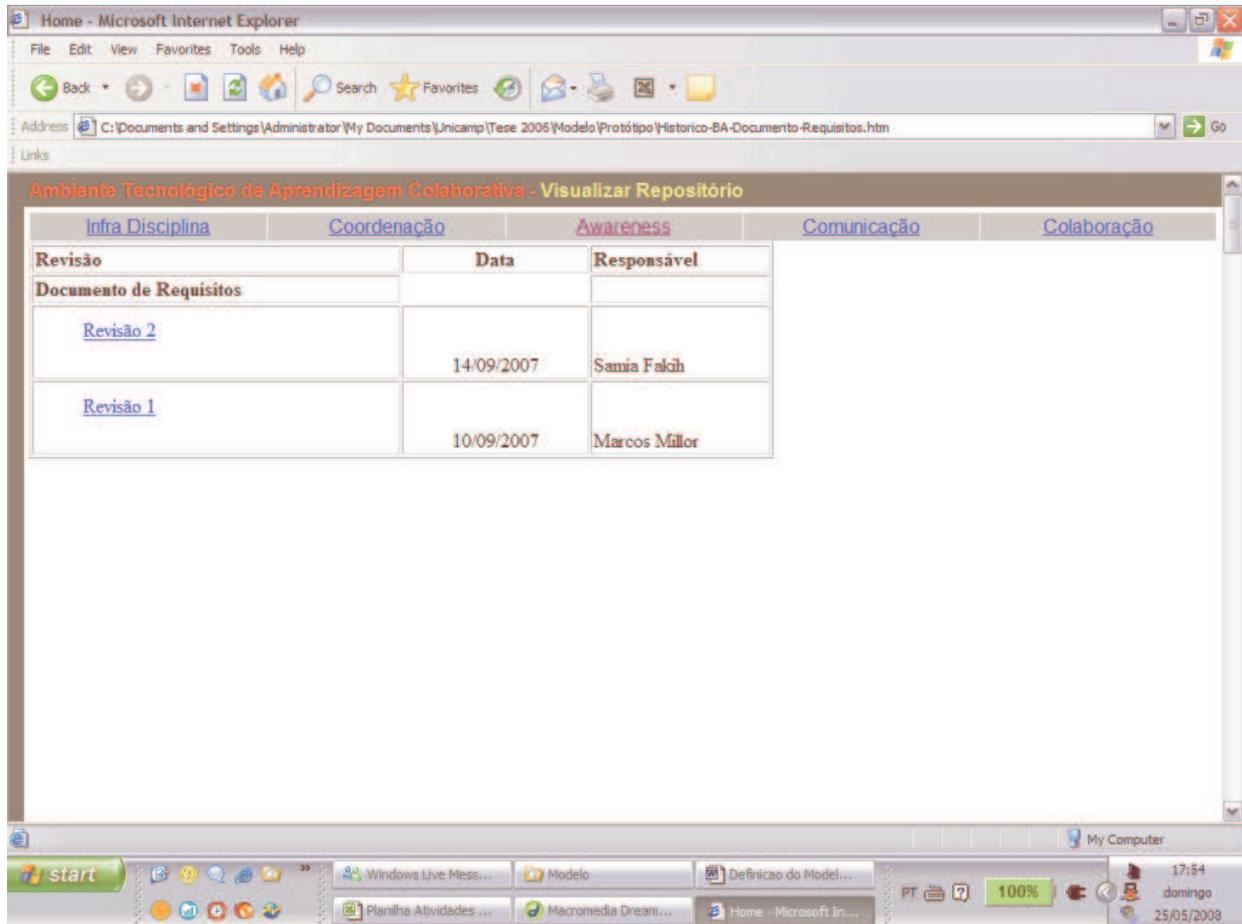


Figura III.4.7.3.1: Visualizar Repositório. Exibição de revisões do arquivo Documento de Requisitos.

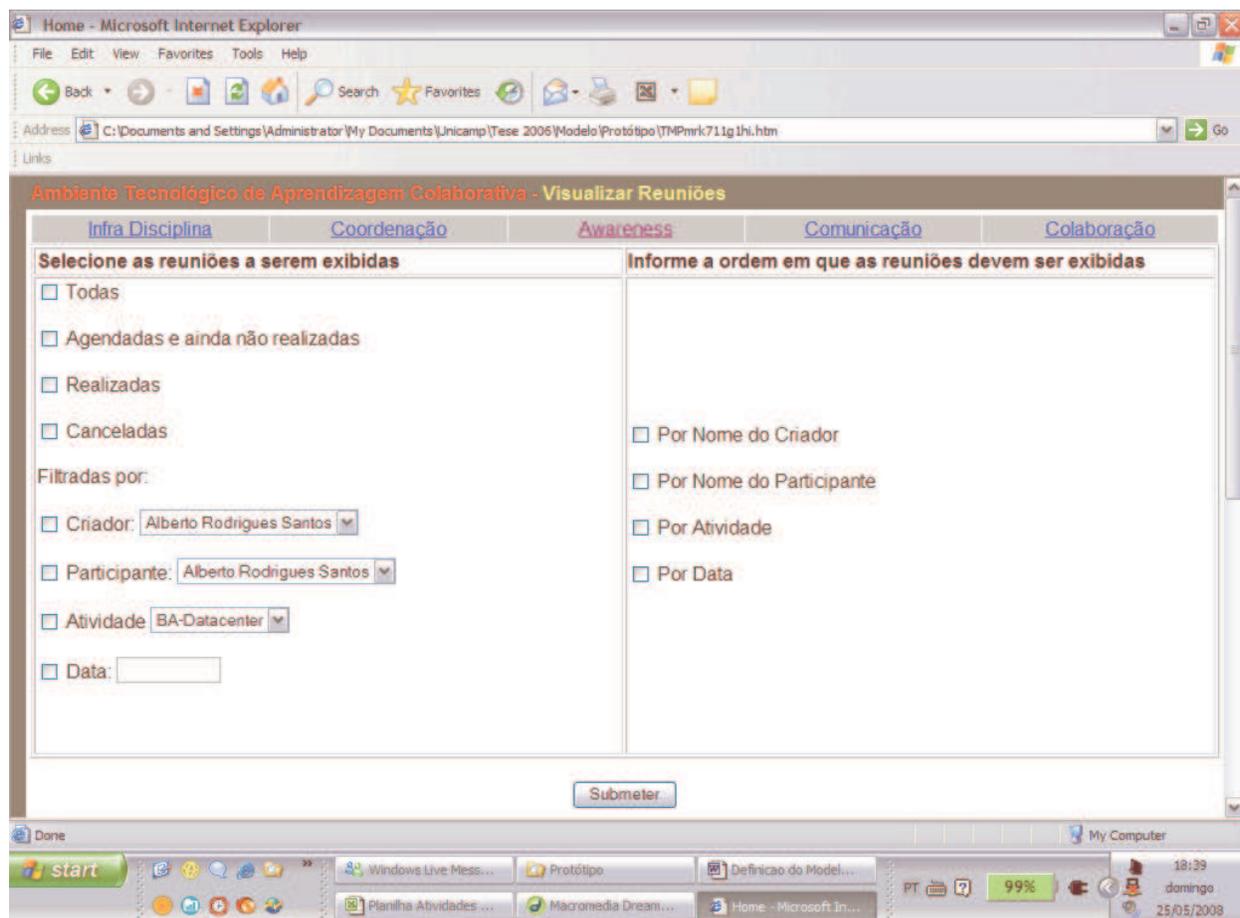


Figura III.4.8: Visualizar Reuniões.

Infra Disciplina	Coordenação	Awareness	Comunicação	Colaboração
Título Reunião	Status	Criador	Participantes	Data
<a href="#">BA-Reunião Cliente 1</a>	R	Marcos Millor	Marcos Millor Representante 1 Cliente-1 Representante 2 Cliente-1 Representante 3 Cliente-1 Representante 4 Cliente-1	21/08/2007
<a href="#">BA-Reunião Cliente 2</a>	R	Marcos Millor	Marcos Millor Representante 1 Cliente-2 Representante 2 Cliente-2	23/08/2007
<a href="#">BA-Reunião Cliente 3</a>	R	Marcos Millor	Marcos Millor Representante 1 Cliente-3	01/09/2007
<a href="#">BA-Reunião Apresentação Requisitos Levantados</a>	R	Marcos Millor	Marcos Millor Maria Eslinger Samia Falcão	10/09/2007

Figura III.4.8.1: Visualizar Reuniões da atividade BA-Datacenter.

Clicando sobre o nome da reunião BA-Reunião Cliente 1, o sistema exibe a tela da figura III.4.8.1.1, que contém todas as informações relativas à reunião BA-Reunião Cliente 1, tais como: participantes presentes e ausentes, pauta, ata, entregáveis (que podem ser acessados, clicando sobre o nome dos mesmos), etc.

The screenshot shows a web browser window displaying a meeting detail page. The browser's address bar shows the file path: C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Unicamp\Tese 2006\Modelo\Protótipo\Visualizar-Reunioes-BA-Reuniao Cliente-1.htm. The page content is organized into several sections:

- Navigation Menu:** Infra Disciplina, Coordenação, Awareness, Comunicação, Colaboração.
- Meeting Header:**
  - BA-Reunião Cliente 1**
  - Status: **Realizada**
  - Criador: **Marcos Millor**
  - Data: **21/08/2007**
  - Pauta: **Identificar necessidades de tecnologia do Cliente 1**
  - [Ata](#)
- Participants:**
  - Convidados Necessários:**
    - Marcos Millor: OK
    - Representante 1 Cliente-1: OK
    - Representante 2 Cliente-1: **Ausente**
    - Representante 3 Cliente-1: OK
  - Convidados Opcionais:**
    - Representante 4 Cliente-1: OK
- Actions Table:**

Ações	Responsável	Entregável	Data
Fornecer relação de equipamentos existentes	Representante 1 Cliente-1		23/08/2007
Fornecer relação de aplicativos existentes	Representante 3 Cliente-1		23/08/2007
Consolidar informações levantadas	Marcos Millor	<a href="#">Formulário Perguntas Cliente-1</a>	25/08/2007
Validar Requisitos com Cliente-1	Marcos Millor	<a href="#">Documento Requisitos Cliente-1</a>	30/08/2007

Figura III.4.8.1.1: Visualizar Reuniões. Detalhamento da reunião BA-Reunião Cliente 1.

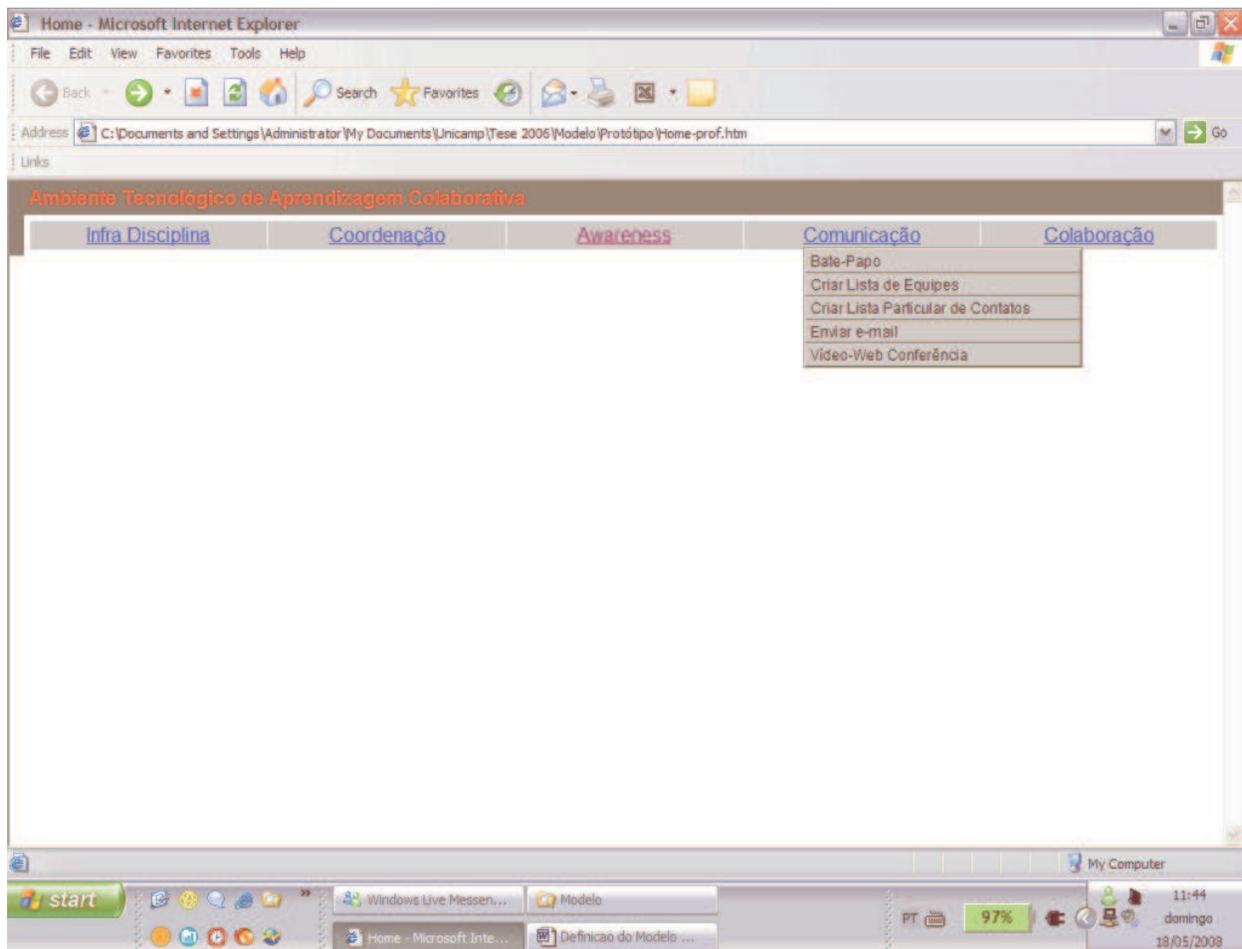


Figura III.5: Detalhamento das funcionalidades do módulo Comunicação.

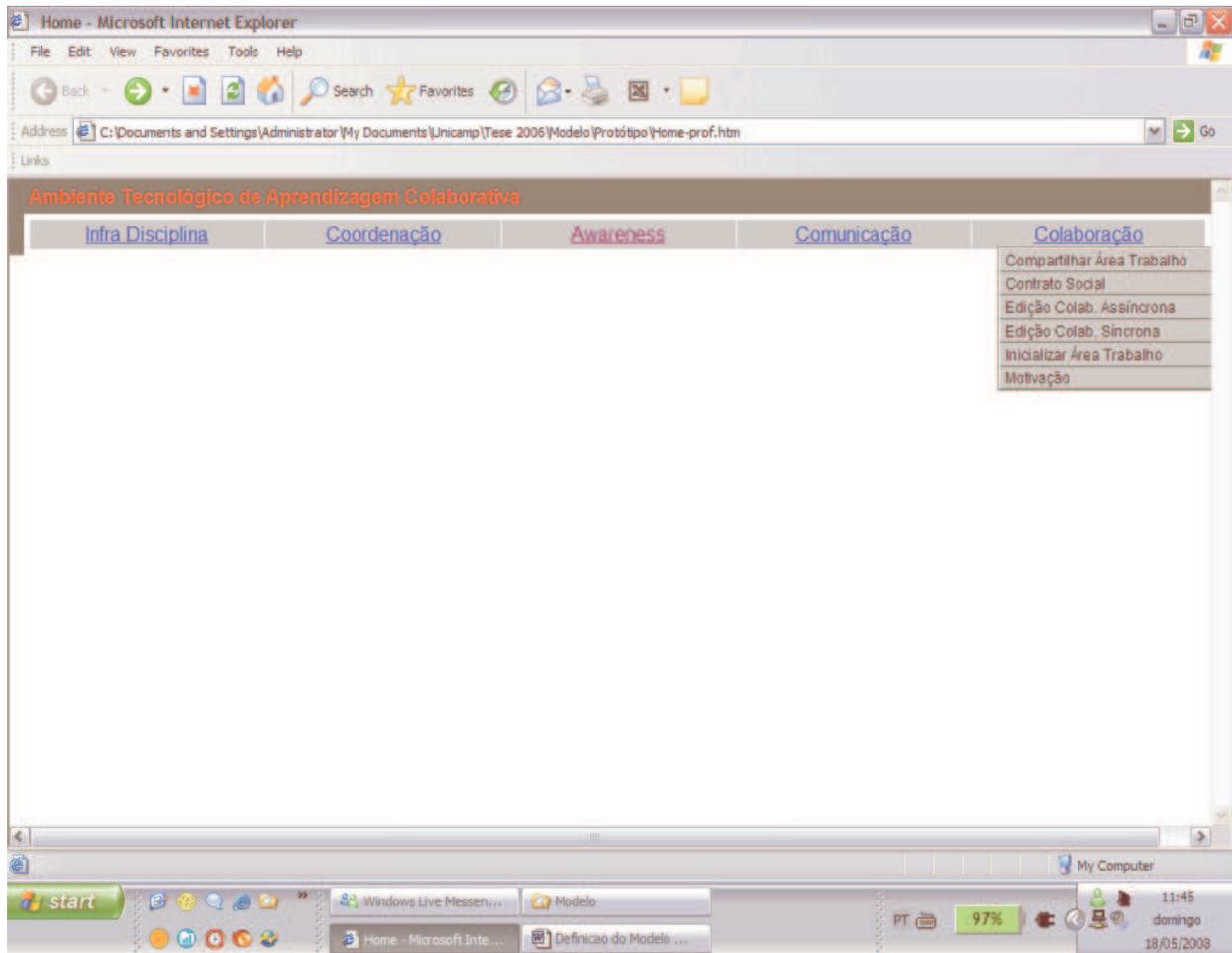


Figura III.6: Detalhamento das funcionalidades do módulo Colaboração.