

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS EM EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

Marcelo Augusto Rauh Schmitt

**FERRAMENTAS DE GERÊNCIA DE PROJETOS  
COMO RECURSO DE APRENDIZAGEM**

Porto Alegre  
2011

Marcelo Augusto Rauh Schmitt

**FERRAMENTAS DE GERÊNCIA DE PROJETOS  
COMO RECURSO DE APRENDIZAGEM**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Liane M. R. Tarouco  
Coorientadora: Profa. Dra. Lucila Maria Costi Santarosa

Linha de Pesquisa: Ambientes informatizados e ensino a distância

Porto Alegre  
2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Aldo Bolten Lucion

Diretora do CINTED: Profa. Liane Margarida Rothenbach Tarouco

Coordenadora do PPGIE: Prof. Maria Cristina Villanova Biazus

### CIP - Catalogação na Publicação

Schmitt, Marcelo Augusto Rauh  
Ferramentas de gerência de projetos como recurso  
de aprendizagem / Marcelo Augusto Rauh Schmitt. --  
2011.  
138 f.

Orientadora: Liane Margarida Rockenbach Tarouco.  
Coorientadora: Lucila Maria Costi Santarosa.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares  
em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-  
Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre,  
BR- RS, 2011.

1. Aprendizagem colaborativa. 2. Colaboração. 3.  
Coordenação. 4. Gerenciador de projetos. I.  
Tarouco,  
Liane Margarida Rockenbach , orient. II. Santarosa,  
Lucila Maria Costi, coorient. III. Título.

Marcelo Augusto Rauh Schmitt

**FERRAMENTAS DE GERÊNCIA DE PROJETOS  
COMO RECURSO DE APRENDIZAGEM**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

Aprovada em 16 de dezembro de 2011.

---

Prof. Dra. Liane Margarida Rockenbach Tarouco – Orientador

---

Prof. Dra. Lucila Maria Costi Santarosa – Coorientador

---

Prof. Dr. Eliseo Reategui – UFRGS

---

Prof. Drr. Silvio Cunha – UFRGS

---

Prof. Dr. Hugo Fuks – PUC/RJ

À Sofia e ao Francisco, maior motivação.  
À Vanessa, maior incentivadora.  
Ao meu pai, maior professor.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à professora Liane Margarida Rockenbach Tarouco pela orientação na produção deste trabalho, bem como pelo auxílio inestimável ao longo de toda a minha vida acadêmica, desde a graduação, passando pelo mestrado, até o presente momento. Neste pequeno texto, celebro a sua grande competência profissional e ressalto seu exemplo de incansável dedicação em tudo que faz.

Agradeço à professora Lucila Maria Costi Santarosa pela co-orientação tão importante para que um profissional da informática mergulhasse no mundo da educação.

Agradeço ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS pela formação recebida.

Agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que me proporcionou duas graduações, um mestrado e um doutorado.

Agradeço aos colegas do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre, que sempre souberam compreender as necessidades de dedicação de um doutorando à sua pesquisa.

Agradeço à minha mãe por me substituir tantas vezes em outras tarefas.

A Deus, pela vida.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo investigar o uso da tecnologia para apoiar a colaboração com vistas à aprendizagem. Considera-se que a colaboração, à luz da abordagem sociointeracionista de Vygotsky, constitui-se em elemento essencial para que alunos desenvolvam habilidades fundamentais tais como autonomia, capacidade de argumentação, pensamento crítico e reflexão. Para que ocorra colaboração em um grupo de estudantes, é necessário que haja mecanismos de coordenação que organizem este processo. Investigou-se de que forma ferramentas de gerência de projetos, comumente encontradas em softwares utilizados no mundo do trabalho, podem favorecer a coordenação da aprendizagem colaborativa. Foi conduzida uma pesquisa baseada em *design*, com dois estudos de caso em sala de aula e implementação de solução. Ao longo da investigação, foi definido um modelo de coordenação compatível com os pressupostos teóricos da aprendizagem colaborativa e com os elementos existentes nos gerenciadores de projeto. Os achados da investigação apontam para a conclusão de que é possível fazer uso de gerenciadores de projetos para apoiar aprendizagem colaborativa sob determinadas condições. Concluiu-se que a transposição deste tipo de ferramenta do mundo do trabalho para o contexto educacional exige mudança na forma de utilização. Por esta razão, foi definido um novo modelo de coordenação da colaboração. Ao contrário de grande parte dos pesquisadores que fazem uso de scripts de colaboração pré-determinados, tal modelo baseia-se na participação ativa dos alunos na construção de esquemas de colaboração adequados às mais diversas situações. O primeiro estudo de caso, realizado com um gerenciador de projetos de domínio público, demonstrou a viabilidade da utilização deste tipo de ferramenta sob um novo modelo de coordenação, mas apontou a necessidade de adaptações. Os dados obtidos permitiram o desenvolvimento de um gerenciador de projetos mais adequado ao ambiente educacional. O segundo estudo de caso, realizado com o novo software, permitiu identificar a viabilidade de se utilizarem gerenciadores de projetos para a coordenação da aprendizagem colaborativa, adotando-se um modelo de coordenação que permite a definição de modelos de colaboração adequados a diferentes circunstâncias.

**Palavras-chaves:** Aprendizagem colaborativa. Coordenação. Colaboração. Gerenciador de projetos.

## ABSTRACT

The present study investigates the usage of technology to support collaboration as a learning activity. Following Vygotsky theories, collaboration is considered essential in the development of student skills like autonomy, reasoning, critical thinking and reflection. Without coordination mechanisms, groups of students do not collaborate. We investigated how project management tools, usually found in corporate environments, could benefit the coordination of collaborative learning. A design-based research, which includes two case studies and software development, was carried out. Throughout the investigation, a coordination model compatible with the theoretical assumptions of collaborative learning and the elements in the existing project managers was defined. The research findings indicated that it is possible to use project management tools in order to support collaborative learning under certain conditions. The migration of such tools from work context to educational context demands a change in its usage. For that reason, a new coordination model was defined. Unlike most of the researchers, who use pre-defined scripts, this model is based on the active participation of students in building collaborative schemes appropriate to different situations. The first case study, conducted with a public domain manager, demonstrated that it is viable to use this type of software under a new paradigm, but pointed some necessary adjustments. The obtained data allowed building a new project manager, more adequate to educational environment. The second case study, carried out with the new software, conclude that it is possible to use project management tools in order to support coordination of collaborative learning, adopting a coordination model which allows the definition of collaboration models that fit different situations.

**Palavras-chaves:** Collaborative learning. Coordination. Collaboration. Project management tool.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Modelo de colaboração 3C (Fuks et al. – 2004) .....	24
Figura 2.1: Tela do eGroupware com a visão geral de um projeto. ....	42
Figura 2.2: Tela do MS Project 2007 com a visão geral de um projeto. ....	42
Figura 2.3: Gráfico de Gantt de um projeto desenvolvido no eGroupware .....	43
Figura 3.1: Comparação entre a pesquisa empírica e a pesquisa de desenvolvimento. ....	48
Figura 4.1: Diagrama de classes (Booch, 2006) de um gerenciador de projetos utilizado no contexto CSCW. ....	52
Figura 4.2: Diagrama de casos de uso (Booch, 2006) de um gerenciador de projetos utilizado no contexto CSCW. ....	53
Figura 4.3: Diagrama de classes (Booch, 2006) de um gerenciador de projetos utilizado no contexto CSCL. ....	55
Figura 4.4: Diagrama de casos de uso (Booch, 2006) de um gerenciador de projetos utilizado no contexto CSCL. ....	56
Figura 4.5: Diagrama de estados (Booch, 2006) da classe projeto. ....	59
Figura 4.6: Diagrama de estados (Booch, 2006) da classe tarefa. ....	60
Figura 5.1: Experiência dos alunos com PHP .....	65
Figura 5.2: Tela do gerenciado de projetos do eGroupware. ....	69
Figura 5.3: Gráfico de Gantt de um projeto criado no eGroupware .....	69
Figura 5.4: Respostas dos alunos à pergunta: <i>Você preferia ter desenvolvido o seu trabalho individualmente? Por quê?</i> .....	71
Figura 5.5: Justificativas dadas pelos alunos para preferirem o trabalho em grupo. ....	72
Figura 5.6: Diagrama de Gantt do grupo BG3 ao final do projeto .....	74
Figura 5.7: Percentual de utilização da ferramenta eGroupware. ....	75
Figura 5.8: Distribuição de utilização da ferramenta eGroupware nas turmas .....	76
Figura 5.9: Justificativas dos alunos para utilização do eGroupware. ....	76
Figura 5.10: Justificativas dos alunos para a não utilização do eGroupware .....	77
Figura 5.11: Avaliação dos alunos quanto à utilidade do eGroupware .....	78
Figura 5.11: Distribuição das sugestões para melhorar o eGroupware .....	79
Figura 6.1: Diagrama de estados (Booch, 2006) da classe projeto. ....	84
Figura 6.2: Diagrama de estados (Booch, 2006) da classe tarefa. ....	85

Figura 6.3: Esquema de módulos do <i>software</i> GPAC.....	86
Figura 6.4: Ações necessárias para o uso do GPAC em um curso do Moodle. ....	87
Figura 6.5: Tela de criação da atividade.....	88
Figura 6.6: Tela de um curso no Moodle com o bloco GPAC definido.....	89
Figura 6.7: Tela de interface do GPAC . ....	89
Figura 6.8: Tela de criação de tarefa. ....	91
Figura 6.9: Tela de acompanhamento das tarefas. ....	92
Figura 6.10: Diagrama de Gantt gerado pelo GPACs. ....	94

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1: Abordagens teóricas e suas relações com a aprendizagem colaborativa de acordo com trabalho de Henri e Lundgren (1998) .....	28
Tabela 4.1: Exemplo de possíveis projetos de alunos para atividades propostas por professores .....	58
Tabela 5.1: Distribuição dos alunos nas disciplinas e nos grupos.....	66
Tabela 5.2: Projetos realizados pelos grupos.....	67
Tabela 5.3: Lista de sugestões para melhoria do eGroupware .....	79
Tabela 6.1: Ícones utilizados no GPAC para sinalizar o status das tarefas. ....	93
Tabela 6.2: Atuações dos usuários no GPAC registradas no Moodle. ....	96
Tabela 7.1: Experiência dos alunos com a linguagem de programação PHP.....	99
Tabela 7.2: Distribuição dos alunos nos grupos. ....	100
Tabela 7.3: Projetos realizados pelos grupos.....	100
Tabela 7.4: Respostas dos alunos à pergunta 5 do questionário do anexo C. ....	102
Tabela 7.5: Respostas dos alunos às questões 1 e 2 do questionário.....	104
Tabela 7.6: Respostas dos alunos à questão 4 do questionário. ....	105
Tabela 7.7: Sugestões dos alunos para melhoria do GPAC (pergunta 3 do questionário). ....	106
Tabela 7.8: Acessos realizados durante a execução do projeto pelos grupos G1, G2 e G3. ..	107
Tabela 7.9: Artigos publicado em 2011, no ijCSL (International Journal of CSCL) descrevendo ferramentas de apoio à colaboração.....	111
Tabela A.1: Experiência anterior dos alunos da turma A com a linguagem de programação PHP.....	128
Tabela A.2: Preferência por trabalho individual e justificativas na turma A .....	129
Tabela A.3: Relato de utilização ou não do eGroupware pelos alunos da turma A .....	130
Tabela A.4: Avaliação dos alunos da turma A quanto à utilidade do eGroupware.....	131
Tabela A.5: Sugestões dos alunos da turma A para melhoria do eGroupware .....	132
Tabela C.1: Registro de acessos do projeto do grupo G1.....	138

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>1 APRENDIZAGEM COLABORATIVA.....</b>	<b>19</b>
1.1 APRENDIZAGEM COLABORATIVA .....	19
1.2 O PROBLEMA DA TERMINOLOGIA .....	22
1.3 APRENDIZAGEM E COLABORAÇÃO.....	25
1.4 CSCL (COMPUTER SUPPORTED COLLABORATIVE LEARNING).....	29
<b>2 COORDENAÇÃO .....</b>	<b>33</b>
2.1 COORDENAÇÃO E COLABORAÇÃO.....	33
2.2 COORDENAÇÃO E CSCL .....	36
2.3 FERRAMENTAS DE GERÊNCIA DE PROJETO.....	39
2.4 CONCLUSÃO.....	43
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA .....</b>	<b>45</b>
3.1 OBJETIVOS DA PESQUISA .....	45
3.2 PESQUISA BASEADA EM DESIGN .....	46
3.3 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA UTILIZADA.....	48
<b>4 MODELO DE COORDENAÇÃO .....</b>	<b>51</b>
4.1 MODELO DE COORDENAÇÃO NO TRABALHO COOPERATIVO .....	51
4.2 MODELO DE COORDENAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM COLABORATIVA ...	54
<b>4.2.1 A Definição do Projeto .....</b>	<b>57</b>
<b>4.2.2 A Definição e o Controle das Tarefas para a Execução do Projeto .....</b>	<b>60</b>
4.3 CONCLUSÃO.....	61
<b>5 ESTUDO PRELIMINAR.....</b>	<b>63</b>
5.1 POPULAÇÃO ESTUDADA.....	63
5.3 METODOLOGIA UTILIZADA .....	65
5.3 RESULTADOS .....	73
5.4 ANÁLISE.....	79
<b>6 FERRAMENTA DE GERÊNCIA DE PROJETOS INTEGRADA AO MOODLE.....</b>	<b>82</b>
6.1 JUSTIFICATIVAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA NOVA FERRAMENTA.....	82

6.2 A FERRAMENTA GPAC (GERENCIADOR DE PROJETOS PARA APRENDIZAGEM COLABORATIVA) .....	85
6.3 CONCLUSÃO.....	96
<b>7 O SEGUNDO ESTUDO.....</b>	<b>98</b>
7.1 POPULAÇÃO ESTUDADA.....	98
7.2 METODOLOGIA UTILIZADA .....	99
7.3 RESULTADOS .....	103
7.4 ANÁLISE.....	108
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>113</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>118</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>127</b>
<b>ANEXO A - TABULAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS A PARTIR DO QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO ESTUDO PRELIMINAR.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXO B – QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO ESTUDO PRELIMINAR.....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXO C – EXEMPLOS DE REGISTROS DE ACESSO AO GPAC.....</b>	<b>134</b>

## INTRODUÇÃO

A aprendizagem colaborativa é a base da pedagogia contemporânea, pois conforme destacado por Vygotsky (2003), é “na troca com outros sujeitos e consigo próprio que se vão internalizando conhecimentos, papéis e funções sociais, o que permite a formação de conhecimentos e da própria consciência”. Na medida em que se pretenda preparar pessoas para os desafios do mundo contemporâneo, que exigem a capacidade de trabalhar em grupo, defender idéias, argumentar, respeitar o pensamento do outro e chegar a consensos, a aprendizagem colaborativa torna-se mais do que uma adesão a um modelo teórico; passa a ser uma prática formativa fundamental. Por mais que se considere a colaboração necessária para a aprendizagem, professores e alunos enfrentam dificuldades para a sua concretização. A colaboração não ocorre por si, é necessário que ela seja buscada e organizada. Deve-se criar condições para que alunos e professores trabalhem coletivamente com vistas à aprendizagem. Ferramentas computacionais podem constituir-se em elementos de apoio importantes no processo colaborativo.

Para projetar tecnologias que façam diferença no processo de colaboração visando à aprendizagem é preciso investigar as formas como sistemas computacionais influenciam a colaboração no contexto educacional. A área que pesquisa como os sistemas de informação podem dar suporte à aprendizagem colaborativa é denominada CSCL - *Computer-Supported Collaborative Learning* (Resta e Larrière, 2007; Hoadley, 2010; Järvelä et al., 2003; Suthers 2006; Lipponen, Hakkarainen e Paavola, 2004; Stahl, Koschmann e Suthers, 2006).

Numerosos trabalhos ressaltam a necessidade de criação e análise de ambientes que deem suporte à aprendizagem colaborativa, destacando-se com veículo de divulgação científica o *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* (iJCSCL)<sup>1</sup>. De acordo com Dillenbourg et al. (1995), quando a colaboração é mediada por um sistema computacional, o projeto deste sistema impacta o processo de colaboração. Para Dillenbourg e Hong (2008), um dos objetivos da pesquisa em CSCL é estabelecer ambientes que favoreçam, direta ou indiretamente, o surgimento de interações ricas com vistas à aprendizagem. Para

---

<sup>1</sup> <http://ijcscl.org/>

Resta e Laferriere (2007), são necessárias mais pesquisas a respeito dos elementos que constituem as ferramentas de CSCL para determinar o quanto facilitam ou limitam as interações. Suthers (2006) afirma que há necessidade de pesquisas que investiguem as estratégias utilizadas pelas pessoas para administrar a colaboração e como as propriedades de cada meio contribuem para estas estratégias.

Este trabalho investiga o uso da tecnologia para apoiar a colaboração com vistas à aprendizagem. Mais especificamente, analisa mecanismos já existentes em *groupwares* utilizados no mundo do trabalho e que são destinados a beneficiar a coordenação do processo colaborativo. De acordo com Singh (1989), um *groupware* é um sistema baseado em computador que apoia grupos de pessoas engajadas em uma tarefa comum e que provê uma interface para um ambiente compartilhado. *Groupwares* são, portanto, *softwares* que apoiam atividades realizadas coletivamente em diferentes contextos. É possível utilizá-los para o trabalho ou para o ensino. O objetivo de um *groupware* corporativo é aumentar a produtividade e trazer ganhos para as organizações, ao passo que o objetivo de um *groupware* educacional é permitir que alunos aprendam de forma colaborativa. Assim como o *groupware* educacional é resultado da pesquisa em CSCL, o *groupware* corporativo é resultado da pesquisa em outra área denominada CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*).

Visando ensejar uma estratégia de aprendizagem colaborativa, os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) contemporâneos buscam oferecer, em algum grau, mecanismos de apoio à aprendizagem colaborativa. Apesar de um AVA poder ser classificado como um *groupware* por apresentar ferramentas de colaboração, há uma distinção entre os dois tipos de ferramentas. Kemp e Livingstone (2006) destacam que, na maior parte das vezes, o conteúdo educacional é armazenado em documentos estáticos e caracteriza-se por pouco uso de interatividade e colaboração. Isto ocorre a despeito do fato de que as práticas sociais e a colaboração sejam reconhecidas como aspectos importantes no favorecimento do processo de aprendizagem, permitindo que cada participante de um grupo possa continuamente rever seus conhecimentos e pontos de vista, a partir das interações e reações do grupo, podendo então reorganizar e ampliar seus saberes.

Tendo em vista que os alunos necessitam organizar a forma como colaboram para aprender (Anaya e Boticario, 2009; Janssen, Erkens, Kirschner e Kanselaar, 2010; Henri e Lundgren-Cayrol, 1998; Malone e Crowston, 2001; Moguel, Tchounikine e Tricot, 2010; Soller, 2001; Wang e Woo, 2010), é natural que se observem mais atentamente os mecanismos utilizados pelos *groupwares* corporativos no que diz respeito à organização do trabalho. Ferramentas de gerência de projeto, presentes em *groupwares* corporativos, podem

ajudar a tornar os ambientes virtuais de aprendizagem mais eficientes justamente nas questões relacionadas à coordenação da atividade colaborativa, uma vez que tais *softwares* dão especial atenção a aspectos de coordenação da colaboração, tais como organização do problema, atribuição de tarefas, estabelecimento de prazos e controle do progresso da atividade. Acredita-se que estas ferramentas apresentam mecanismos apropriados para que os alunos possam registrar e sistematizar o resultado do processo colaborativo na medida em que este vai ocorrendo.

O objetivo geral desta pesquisa é investigar se e como a utilização de ferramentas de gerência de projetos, comumente encontradas em *groupwares* corporativos, pode favorecer a coordenação do processo de aprendizagem colaborativa. A hipótese é de que tais ferramentas forneçam benefícios para a aprendizagem ao possibilitarem que o trabalho colaborativo realizado pelos alunos seja melhor coordenado pelo professor e, principalmente, por eles mesmos.

Para que se possa alcançar o objetivo geral e testar a hipótese de que gerenciadores de projetos podem se constituir em importante artefato para coordenação da colaboração com vistas à aprendizagem, tem-se os objetivos específicos abaixo listados.

- a) Definir um modelo de coordenação da aprendizagem colaborativa compatível com *softwares* gerenciadores de projetos.
- b) Analisar o uso de uma ferramenta de gerência de projetos encontrada em ambientes corporativos no contexto da aprendizagem colaborativa.
- c) Caracterizar de que forma o uso de ferramentas encontradas em ambientes corporativos pode beneficiar a colaboração com vistas à aprendizagem.
- d) Determinar as modificações ou as adaptações que tais ferramentas devem apresentar quando transpostas do mundo do trabalho para o ambiente educacional.
- e) Implementar e analisar o efeito da utilização de ferramenta de gerência de projeto adaptada à aprendizagem colaborativa.

Este trabalho está organizado em sete capítulos. O primeiro apresenta as referências teóricas sobre aprendizagem colaborativa e identifica o campo de investigação científica conhecido como CSCL. O segundo trata de aspectos de coordenação necessários na colaboração. Estes dois primeiros capítulos apresentam o aporte teórico que embasa, contextualiza e justifica a pesquisa. No terceiro capítulo é definida a metodologia que foi utilizada ao longo do desenvolvimento da pesquisa para validação da hipótese. O quarto capítulo examina o modelo de coordenação subjacente ao uso de gerenciadores de projetos no

ambiente corporativo e propõe um novo modelo adequado à aprendizagem colaborativa. Os três capítulos seguintes apresentam os dois estudos de caso realizados e o gerenciador de projetos desenvolvido no âmbito da pesquisa. Conclui-se com os achados da pesquisa e os possíveis desdobramentos do trabalho.

## 1 APRENDIZAGEM COLABORATIVA

O presente capítulo tem por objetivo contextualizar esta pesquisa em relação à aprendizagem colaborativa. Em primeiro lugar, são apresentadas definições de autores que sustentam a proposta da aprendizagem colaborativa e que pesquisam de que forma ela pode ser suportada por sistemas computacionais. Nesta primeira seção os termos colaboração e cooperação são utilizados para identificar as interações realizadas entre alunos e professores durante o processo de aprendizagem. Embora, na literatura utilizada, ocorra predominância do termo “colaboração”, inicialmente pretende-se definir que processo é este que privilegia a participação dos alunos, levando ao desenvolvimento de competências e habilidades fundamentais na sociedade contemporânea. A seguir, é descrita a divergência existente na terminologia, uma vez que as palavras colaboração e cooperação são utilizadas distintamente por diferentes autores. É justificada a adoção do termo “colaboração” no restante da tese. Na terceira seção, são apresentados aportes teóricos que justificam a colaboração como sendo fundamental para a aprendizagem. Por último, é caracterizada a área de pesquisa denominada CSCL (*Computer-Supported Collaborative Learning*) na qual este trabalho se insere.

### 1.1 APRENDIZAGEM COLABORATIVA

Diversos autores buscam definir aprendizagem colaborativa e apresentar os benefícios proporcionados por ela. Pesquisadores consideram a colaboração ou a cooperação entre alunos e professores um instrumento essencial no processo de aprendizagem. De acordo com Johnson, Johnson e Smith (2007), a aprendizagem cooperativa é um procedimento educacional aceito em todos os níveis de educação, sendo utilizado universalmente no ensino pós-médio. Esses mesmos autores sustentam que a cooperação, comparada com o esforço individual, costuma resultar em conquistas maiores, retenção a longo prazo do que foi aprendido, produção de pensamento crítico e meta-cognitivo, bem como no aumento da criatividade na resolução de problemas e em um maior grau de persistência do aluno.

Para Henri e Lundgren-Cayrol (1998), a aprendizagem colaborativa não é uma teoria de aprendizagem, mas uma caminhada com vistas à construção progressiva de saberes. É um

processo ativo e centrado no aluno, que expressa suas ideias, articula seu pensamento, desenvolve suas representações, elabora suas estruturas cognitivas e envolve-se em um processo de validação social de seus novos saberes. Para os autores, a colaboração que ocorre é composta da comunicação entre alunos, da coordenação de suas ações e do comprometimento de cada um frente ao grupo.

De acordo com Bostrom, Gupta e Hill (2008), aprendizagem colaborativa é uma estratégia de ensino e aprendizagem que encoraja os partícipes a trabalharem em conjunto para alcançarem resultados educacionais compartilhados. O trabalho destes autores destaca que pesquisas realizadas até hoje indicam ser a aprendizagem colaborativa mais eficiente na promoção da aprendizagem e do sucesso acadêmico do que métodos tradicionais de ensino. Para Qi et al. (2010) a aprendizagem colaborativa diz respeito a metodologias e ambientes nos quais os alunos se engajam em uma tarefa comum em que cada indivíduo depende do que os demais realizam.

Para Dillenbourg (1999), a aprendizagem colaborativa descreve uma situação em que determinadas formas de interação entre pessoas devem ocorrer para que mecanismos cognitivos sejam ativados. Para ele, a interação entre os sujeitos gera explicações, desentendimentos, regulações mútuas que disparam mecanismos cognitivos tais como a explicitação de conhecimento, a internalização e a redução da carga cognitiva<sup>1</sup>.

Resta e Lafarriere (2007) definem aprendizagem colaborativa como um processo de aprendizagem onde duas ou mais pessoas trabalham juntas para criar significado, explorar um tópico ou aumentar suas habilidades. Para Stahl (2006), na construção colaborativa do conhecimento, um grupo deve se engajar em pensar junto a respeito de um problema ou tarefa e produzir um artefato de conhecimento. Este artefato pode ser um esclarecimento verbal, uma solução textual ou uma formalização teórica que integra perspectivas diferentes sobre o tópico e representa o resultado compartilhado que foi negociado. O significado criado não é propriedade de mentes individuais, mas é resultante do diálogo do grupo.

É possível constatar características comuns nas posições dos autores acima citados. Para eles, a aprendizagem colaborativa exige do aluno uma participação ativa na construção do seu saber. O aluno é o sujeito principal do seu desenvolvimento porque aprende na medida em que participa do grupo explicitando suas ideias, ouvindo os outros, reformulando o que pensava saber, contribuindo para que o outro também se desenvolva. O protagonista do processo é o próprio aluno. Há uma mudança no papel do professor. De acordo com Stahl

---

<sup>1</sup> Embora a interação com outros alunos aumente a carga cognitiva, a divisão do trabalho a reduz.

(2006, p. 289-290), ele passa a ser um facilitador da aprendizagem em vez da fonte primária do saber, suportando e direcionando o processo de construção de conhecimento. Schneider (2003) usa as expressões “facilitador”, “gerente” e “orquestrador” ao se referir ao papel do professor. Resta e Laferriere (2007) destacam que o professor é mais um facilitador do que um “*sage on stage*<sup>1</sup>”. Henri e Lundgren-Cayrol (1998) expressam esta modificação dos papéis de professores e alunos ressaltando que a caminhada colaborativa caracteriza-se por relações mais igualitárias entre todos os atores da formação.

Para Soller (2001), a aprendizagem colaborativa traz benefícios ao processo cognitivo, incentivando o aluno a fazer perguntas, a explicar suas opiniões, a articular seu raciocínio e a refletir sobre o seu conhecimento. Fischer, Rohde e Wulf (2007) ressaltam que a aprendizagem colaborativa prepara o aluno para os desafios da sociedade contemporânea, a qual exige o trabalho em conjunto.

Stahl, Koschmann e Suthers (2006) defendem que a aprendizagem acontece através das interações que ocorrem entre os estudantes. Estes aprendem quando colocam suas questões, buscam linhas de investigação em conjunto, ensinam uns aos outros e percebem como os outros aprendem. Morishima et al. (2004) resumem, de forma simplificada, os benefícios de se utilizar um ambiente de aprendizagem colaborativo através das expressões *learning by teaching* e *learning by observation*<sup>2</sup>. O aluno aprende ensinando porque ao colaborar com os outros ele necessariamente precisa pensar sobre suas ideias, precisa organizá-las para que consiga torná-las compreensíveis para os demais. Essa reflexão sobre o próprio pensamento enseja sua validação. O aluno aprende observando porque ao se confrontar com a reflexão dos colegas e do professor ocorre a necessidade de repensar seu próprio raciocínio. Este confronto conduz a novos raciocínios, novas explicitações e novas compreensões. A aprendizagem colaborativa é de fato uma caminhada, um processo, uma dinâmica de validação de novos saberes.

Os termos “aprendizagem colaborativa” ou “aprendizagem cooperativa” podem, à primeira vista, parecer anacrônicos uma vez que a interação corresponde a uma dimensão fundamental do processo de aprendizagem. No entanto, nas publicações da área de CSCL estes termos são utilizados para referenciar estilo de aprendizagem que busca a valorização desta interação. Neste trabalho, pelas razões apresentadas na seção 1.2, utiliza-se a expressão “aprendizagem colaborativa” para definir uma forma de aprender em que os estudantes são

---

<sup>1</sup> A expressão “sage on the stage” significa “sábio no palco” e, neste caso, refere-se à atuação do professor como aquele que é o detentor do conhecimento.

<sup>2</sup> Aprendendo ao ensinar e aprendendo ao observar.

deliberadamente incentivados a interagirem entre si e com o professor, através do compartilhamento de determinada atividade, com vistas a contribuir para o desenvolvimento do outro.

Os autores contemporâneos citados nesta seção, que investigam de que forma sistemas computacionais podem contribuir para a aprendizagem colaborativa, têm com referencial fundamental a teoria sociointeracionista introduzida pelo pesquisador russo Lev Vygotsky. Na terceira seção deste capítulo, esta sustentação teórica é apresentada.

## 1.2 O PROBLEMA DA TERMINOLOGIA

Quando se investigam os subsídios teóricos na área da aprendizagem colaborativa, percebe-se certa controvérsia no que se refere à terminologia, em especial no que concerne ao uso dos termos *colaboração* ou *cooperação* (Resta e Laferriere – 2007).

Portanto, é fundamental explicar as razões da escolha da expressão *aprendizagem colaborativa* em vez de *aprendizagem cooperativa* no contexto desta tese. Autores que buscam diferenciar colaboração de cooperação utilizam os seguintes critérios:

- a) nível de interação dos membros do grupo;
- b) nível de participação ativa dos alunos;
- c) nível de autonomia dos alunos.

A divergência ocorre exatamente sobre qual expressão deve ser utilizada para se referenciar aquele estilo de aprendizagem – considerado benéfico – que ocorre com maior interação entre os membros da comunidade de aprendizagem, com alto grau de participação ativa e autonomia dos alunos, com uma participação equilibrada do professor como mediador do processo, permitindo que os alunos efetivamente desenvolvam novos saberes, competências e habilidades. Embora alguns autores prefiram o termos aprendizagem cooperativa, a maior parte das referências bibliográficas deste trabalho utiliza o termo “colaboração” para definir atividades em que os alunos efetivamente dependem uns dos outros e interagem.

Independente da expressão adotada, os autores consultados estão de acordo sobre o que é desejável para tal tipo de aprendizagem. Os pesquisadores valorizam aspectos como autonomia e interação no processo, independente de referirem-se a isto como *colaboração* ou *cooperação*. Kirschner, Martens e Strijbos (2004) identificaram muito bem que os autores da

área, ao tratarem de colaboração ou cooperação, utilizam premissas comuns que levam a conceitos semelhantes:

- a) *a aprendizagem se dá de maneira ativa*
- b) *o professor é mais um mediador e não um protagonista*
- c) *ensino e aprendizagem são experiências compartilhadas entre professor e alunos*
- d) *alunos participam de atividades em grupos pequenos*
- e) *o aluno deve assumir a responsabilidade por sua aprendizagem*
- f) *o processo de discussão e a articulação de ideias aumenta a habilidade de refletir sobre suas próprias premissas e sobre o processo de pensamento*
- g) *os alunos desenvolvem habilidades sociais e de trabalho em equipe através da construção do consensos*

A seleção da terminologia a ser adotada neste trabalho – “aprendizagem colaborativa” - deve-se ao fato de que os principais autores da área de aprendizagem colaborativa apoiada por computadores (CSCL) adotam a expressão *collaborative learning* nos trabalhos publicados. Até mesmo o periódico que tem sido veículo fundamental para as atuais pesquisas em CSCL tem o nome de *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* (ijCSCL). A utilização de terminologia diferente afastaria o presente trabalho da nomenclatura corrente no contexto em que se insere.

Adotaram-se as distinções feitas por Roschelle e Teasley (1995) e por Dillenbourg (1995) entre cooperação e colaboração. De acordo com Roschelle e Teasley (1995), o trabalho cooperativo “é alcançado pela divisão de labores entre participantes em que cada pessoa é responsável por uma porção da resolução do problema”. Por outro lado, a colaboração “é o engajamento mútuo dos participantes em um esforço coordenado para resolverem um problema em conjunto”. Dillenbourg et al. (1995) aprofundam o conceito anterior quando afirmam que não é a existência ou inexistência de distribuição de tarefas que determina se há colaboração ou cooperação, mas sim a forma como as tarefas são distribuídas. Isto porque sempre há alguma divisão de tarefas. Para estes autores, na cooperação, a tarefa é subdividida em subtarefas independentes que só precisam ser coordenadas na montagem final das partes; na colaboração, por outro lado, o processo cognitivo é subdividido em camadas que se interrelacionam e que precisam ser coordenadas constantemente.

Semelhante visão têm Stahl, Koschmann e Suthers (2006). Para eles, na cooperação, a aprendizagem é realizada pelo indivíduo que contribui com seus resultados individuais e o conjunto destes resultados individuais constitui-se no produto do grupo. Já na colaboração, há

uma construção social do conhecimento. As atividades não são individuais, mas são as próprias interações entre os membros do grupo.

Estes trabalhos apresentam uma característica fundamental da aprendizagem colaborativa: a necessidade de que os integrantes do grupo participem ativamente do processo como um todo. Sem isso, este tipo de aprendizagem passa a ser simplesmente uma repartição de tarefas que não leva à construção de um conhecimento do coletivo, com reflexos no conhecimento de cada integrante. Constituir-se-á, isto sim, apenas em uma forma de divisão laboral sem a presença das trocas sociais que são o elemento diferencial da aprendizagem colaborativa. Há, portanto, necessidade de se manter um alto grau de interdependência entre as tarefas para que a atividade não se torne individual.

Por último, a escolha do termo *colaboração* torna-se reforçada quando se leva em consideração que o modelo 3C de Fuks et al. (2004), que foi um referencial teórico importante neste trabalho. Este modelo estabelece que, para um grupo colaborar, deve exercer três atividades: comunicação, coordenação e cooperação. A comunicação é a troca de informação entre os membros do grupo através de ferramentas síncronas ou assíncronas. A cooperação é a operação conjunta em um espaço compartilhado em que ocorre a manipulação de objetos que corresponderão aos produtos desejados. A coordenação organiza o grupo em termos de planejamento e gerenciamento do andamento das tarefas tal como representado na figura 1.1.

O objeto de estudo desta tese é a coordenação que dá sustentação à colaboração. A nomenclatura utilizada está relacionada com o modelo 3C (Fuks et al. – 2004). Naquele modelo, o objetivo final é a colaboração. Coordenação, cooperação e comunicação são elementos que permitem que a colaboração ocorra.

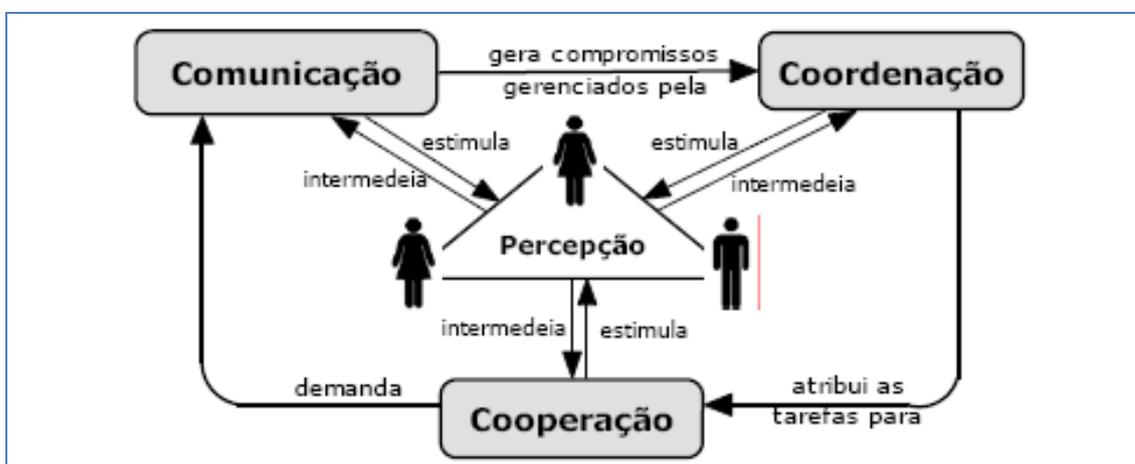


Figura 1.1: Modelo de colaboração 3C (Fuks et al. – 2004)

Cabe ressaltar que tal escolha não implica desconsiderar subsídios de autores que optam pelo termo *cooperação*. Johnson, Johnson e Smith (2007) e Tijiboy, Maçada, Santarosa e Fagundes (1998), por exemplo, utilizam o termo *cooperação* para se referirem ao mesmo tipo de processo aqui nomeado como *colaboração*.

### 1.3 APRENDIZAGEM E COLABORAÇÃO

A investigação realizada no âmbito deste trabalho permitiu constatar que a aprendizagem colaborativa encontra sustentação em diversas teorias de aprendizagem. Exemplo típico desta diversidade é o fato de ser possível encontrar sustentação teórica tanto nos trabalhos de Jean Piaget (Piaget - 1973) como nos de Lev Semenovich Vygotsky (Vygotsky - 1998). Cooperar tem uma sustentação na Epistemologia Genética de Piaget: cooperar, trabalhar junto com, co-construir algo com outros, lado a lado. De acordo com a visão de Piaget (1973), o equilíbrio da ação cooperativa ocorre quando os integrantes do grupo possuem uma escala de valores comuns (interesses e decisões compartilhadas), flexibilidade (postura que possibilita a contínua construção das decisões e dos conhecimentos compartilhados), condutas altruístas (ações que visam ao bem comum) e quando não há hierarquia entre os participantes, significando que todos têm os mesmos direitos e deveres. Para Vygotsky (1998), o processo cognitivo implícito à interação e comunicação auxilia o desenvolvimento de estratégias e habilidades para a solução de problemas.

Henri e Lundgren-Cayrol (1998) sustentam que a aprendizagem colaborativa assenta suas bases em diferentes fontes. Para os autores, o construtivismo, a partir das teorias de aprendizagem psicocognitivista e sociocognitivista, inspira os valores e os princípios que regem a aprendizagem colaborativa; enquanto a teoria da flexibilidade cognitiva, o conceito de cognição distribuída e a adragogia correspondem a aportes teóricos complementares que elucidam o seu funcionamento. A tabela 1.1 corresponde a um resumo da argumentação de Henri e Lundgren-Cayrol (1998, p. 14-22) a respeito dessas fontes.

<b>Abordagem teórica</b>	<b>Relação com aprendizagem colaborativa</b>
Construtivismo	Para os construtivistas, conhecimentos são fabricações individuais que resultam da experiência pessoal. Assim, cada indivíduo

	<p>relaciona-se de forma diferente com uma mesma realidade exterior, e o conhecimento evolui. A negociação e a colaboração são elementos fundamentais do processo de aprendizagem tendo em vista que a viabilidade de uma interpretação depende do consenso social. A construção do conhecimento ocorre no compartilhamento de ideias e no confronto de pontos de vista diferentes. O aluno mede a viabilidade de suas proposições em um processo de negociação social. Esta visão de construção do conhecimento na reflexão e na negociação com o grupo, com valorização da multiplicidade de visões, é basilar na aprendizagem colaborativa.</p>
<p>Teorias psicocognitivistas</p>	<p>As teorias psicocognitivistas procuram descrever os mecanismos mentais que resultam na aprendizagem. Três elementos destacam-se no processo de aprendizagem: os conhecimentos anteriores, a informação disponível e as representações mentais elaboradas pelo aluno. Pode-se pensar preliminarmente que a aprendizagem colaborativa não apresenta relação alguma com as teorias psicocognitivistas, uma vez que estas últimas colocam no professor um papel diferente daquele utilizado na primeira. No entanto, a aprendizagem colaborativa apresenta relações com as teorias psicocognitivistas na medida em que são utilizadas metodologias (conflito cognitivo e resolução de problemas, por exemplo) e sistemas informatizados (hipertexto, sistemas inteligentes, por exemplo) inspirados por estruturas cognitivas definidas por estas teorias. A aprendizagem colaborativa apoia-se nas teorias psicocognitivistas ao elaborar caminhos de aprendizagem melhor adaptados ao processo cognitivo dos alunos.</p>
<p>Pedagogia sociocognitivista</p>	<p>A pedagogia sociocognitivista é fonte fundamental para a aprendizagem colaborativa, uma vez que ressalta a dimensão social da aprendizagem. Os sociocognitivistas estudam o contexto social em que a aprendizagem ocorre. Não há uma negação das explicações dos autores psicocognitivistas, mas a aprendizagem passa a ser um processo tanto social quanto individual. É a colaboração que permite aos alunos construir, juntos, seus conhecimentos; é a interação</p>

	<p>social que permite ao indivíduo progredir. O aluno é tão responsável pela sua aprendizagem quanto pela aprendizagem dos colegas. O papel do professor como mediador e o reconhecimento das dimensões individual e social da aprendizagem presentes na pedagogia sociocognitivista são a base para a aprendizagem colaborativa. A aprendizagem colaborativa coloca os alunos em situações que permitem a construção conjunta de conhecimentos. O professor guia os alunos. O professor busca principalmente organizar e coordenar as ações do grupo.</p>
<p>Teoria da flexibilidade cognitiva</p>	<p>A flexibilidade cognitiva corresponde à capacidade de reestruturação do conhecimento para responder a uma mudança de demanda. O conhecimento deve ser transferido para além da situação de aprendizagem inicial. De forma simplificada, de acordo com a abordagem psicocognitivista, o processo de aprendizagem ocorre pela recuperação de estruturas mentais da memória, que são utilizadas para apropriação das novas informações e construção de uma nova estrutura. De acordo com a teoria da flexibilidade cognitiva, o indivíduo deve recuperar conhecimentos pertinentes a problemas complexos em diversas estruturas e representações mentais existentes para criar uma nova estrutura. Esta nova estrutura inicial permitirá que o aluno se aproprie das informações e construa seus conhecimentos. Na aprendizagem de conteúdos pouco estruturados ou complexos, é possível estimular esta flexibilidade cognitiva através da apresentação de mesmo conteúdo em momentos diferentes sob perspectivas distintas. Na aprendizagem colaborativa, o grupo é o lugar privilegiado de expressão de múltiplas representações e de diferentes visões. Portanto, a aprendizagem colaborativa contribui para o processo de aprendizagem de conteúdos complexos, pouco ou mal estruturados. A aprendizagem colaborativa relaciona-se com a teoria da flexibilidade já que reconhece a necessidade de serem oferecidas, aos alunos, variadas representações de um mesmo objeto e diferenciados modos de pensar para favorecer a aquisição de conhecimentos complexos.</p>

Cognição distribuída	No modelo da cognição distribuída, a inteligência e o conhecimento humano não se restringem ao indivíduo. Eles existem no exterior do ser-humano e se manifestam no ambiente. Existe uma cognição social que impregna os artefatos, as ferramentas, os hábitos, as tradições, os valores e as formas de pensar de uma sociedade. Quando um indivíduo realiza uma tarefa não utiliza apenas os seus próprios recursos cognitivos. A cognição ocorre pela exploração de recursos que estruturam a atividade e que a tornam possível. Criar situações de aprendizagem é possibilitar a sinergia entre as cognições inerentes ao aluno, ao grupo de alunos, ao professor, às ferramentas e a todos os elementos do ambiente. A cognição distribuída contribui para a pesquisa em aprendizagem colaborativa e particularmente em CSCL na medida em que situa as ferramentas utilizadas como fonte de cognição. O processo colaborativo não se limita à interação entre os alunos, inclui também a interação com as ferramentas utilizadas. Há uma valorização do ambiente de aprendizagem. O grupo e o ambiente são fontes de cognição para conduzir o aluno a sua própria cognição.
----------------------	---

**Tabela 1.1: Abordagens teóricas e suas relações com a aprendizagem colaborativa de acordo com trabalho de Henri e Lundgren (1998)**

Percebe-se, portanto, que o modelo de aprendizagem colaborativa encontra sustentação em variadas teorias de aprendizagem. Tal constatação também é apresentada por Stahl (2006) que, ao comentar a relação entre as pesquisas em CSCL e a utilização de teorias de aprendizagem, apresenta diversos referenciais teóricos como fundamentais:

- a) cognição mediada
- b) cognição distribuída
- c) aprendizagem situada
- d) construção do conhecimento
- e) construção dos significados
- f) cognição de grupo

Apesar da variedade de contribuições para a sustentação da aprendizagem colaborativa, a proposta de Vygotsky configura-se, na literatura, como o aporte teórico fundamental. Autores que pesquisam a aprendizagem colaborativa apoiada por computador utilizam frequentemente o trabalho deste pesquisador russo como base teórica; e a justificativa para a colaboração na aprendizagem é derivada dos estudos clássicos de Vygotsky (1998). Seu trabalho defendeu e demonstrou como os indivíduos apresentam um melhor desempenho quando cooperam com alguém mais hábil. Vygotsky definiu a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) como a distância entre o nível real de desenvolvimento de um indivíduo, que se costuma determinar através da sua capacidade atual para solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas com ajuda de pares. A interação social constitui, pois, uma forma de acessar uma fonte mais ampla de dados (suporte cognitivo) que permite ao indivíduo aprender e desenvolver-se. A aprendizagem é potencializada quando realizada em um ambiente colaborativo e com a mediação e intervenção de participantes mais competentes. A mediação do professor, bem como as interações com os demais participantes e com o ambiente de aprendizagem, tem impacto positivo ampliando a Zona de Desenvolvimento Proximal do aluno, ou seja, o nível de desenvolvimento real que o aluno pode alcançar. O papel do professor e dos outros alunos que compõem a comunidade de aprendizagem funciona como andaime (conceito também referido como *scaffolding*), proporcionando sustentação para que o aluno mude de nível. Os mais competentes são apoio para o desenvolvimento do menos competente. Este apoio precederá a internalização, isto é, a transformação de processos externos localizados em objetos materiais em processos internos localizados no nível mental (Järvela et al. – 2003)

A aprendizagem colaborativa é, portanto, um modelo de aprendizagem com um suporte teórico amplo, sedimentado principalmente na teoria da educação sociointeracionista compreendendo um processo no qual o aluno aprende através da interação com os colegas e com os professores. O conhecimento produzido no grupo e internalizado é produto desta interação. Alunos e professores têm papéis distintos daqueles exercidos em “aulas tradicionais”. O aluno é o autor da sua caminhada, e o professor, o mediador.

#### 1.4 CSCL (COMPUTER SUPPORTED COLLABORATIVE LEARNING)

A promoção de interações ricas que proporcionem a aprendizagem não é tarefa trivial. A simples disposição de alunos em grupos não produz estas interações. O professor, no seu

papel de mediador do processo, deve certificar-se de que alunos com mais conhecimentos em determinada área sejam em apoio para o desenvolvimento dos outros. O professor necessita perceber o momento correto em que ele mesmo deve atuar auxiliando a execução de tarefas para as quais os alunos ainda não apresentam autonomia suficiente. Espaços de comunicação, cooperação e coordenação devem estar disponíveis para que alunos e professor colaborem. A colaboração deve ser instigada constantemente.

Já há algum tempo, pesquisa-se de que maneira a informática pode apoiar as atividades de ensino. Na década de 1990, surgiu uma área específica de pesquisa, denominada CSCL, cujo interesse fundamental é investigar de que forma sistemas computacionais podem prover suporte à aprendizagem colaborativa. O CSCL surgiu como uma oposição aos programas de computador que estimulavam os alunos a aprenderem como indivíduos isolados (Stahl, Koschmann e Suthers – 2006). A partir da convicção de que a colaboração traz benefícios para o processo de aprendizagem, e considerando a revolução tecnológica experimentada pela sociedade contemporânea, é natural a conclusão de que as tecnologias de informação e comunicação podem se constituir em apoio para a implementação da aprendizagem colaborativa. Tal ideia ganha ainda mais força com a disseminação de cursos a distância baseados em tecnologias de comunicação e informação (TICs) já que, muitas vezes, nesses cursos, alunos e professores encontram-se irremediavelmente distantes, e os sistemas computacionais são o único suporte para a colaboração.

Ao longo do tempo, vários pesquisadores têm estudado a utilização de sistemas computacionais para suportar a aprendizagem e uma grande variedade de disciplinas está envolvida na questão. Trata-se de um campo de pesquisa bastante amplo por abarcar conhecimentos de diversas áreas do saber humano. Resta e Lafarriere (2007) incluem como disciplinas integrantes da área de investigação a ciência da computação, a educação, a psicologia educacional, a tecnologia educacional, a comunicação, a epistemologia, a psicologia social e a inteligência artificial, dentre outras.

No entanto, apesar de seu caráter multidisciplinar (Hoadley, 2010), as referências apresentadas a seguir demonstram que o principal objeto de estudo da área conhecida por CSCL é o papel da tecnologia no apoio à aprendizagem colaborativa. Para Järvelä et al. (2003), o objetivo do CSCL é apoiar os estudantes para que possam aprender eficientemente. De acordo com Suthers (2006), a pesquisa na área tem a obrigação de projetar tecnologias que suportem com eficiência a aprendizagem colaborativa. Soller (2005) relata que ao longo do tempo houve uma migração no enfoque das pesquisas sobre aprendizagem colaborativa. Nos anos 90, ela deixou de se concentrar nas características dos grupos para concentrar-se no

estudo do processo de grupos. Para poder influenciar este processo, o enfoque principal passou a ser, recentemente, a identificação das estratégias computacionais que influenciam positivamente o aprendizado do grupo. Resta e Laferriere (2007) têm visão semelhante ao afirmar que “CSCL é um campo de pesquisa internacional focado em como a tecnologia pode facilitar o compartilhamento e a criação de conhecimento através da interação entre pares e do processo de aprendizagem em grupo”. De acordo com Lipponen, Hakkarainen e Paavola (2004), atualmente, CSCL é um campo de pesquisa interdisciplinar com especial interesse na forma como a aprendizagem colaborativa, apoiada por tecnologia, pode melhorar a interação entre os componentes e o trabalho em grupo, e como a colaboração e a tecnologia podem facilitar o compartilhamento e a distribuição de conhecimento entre os membros de uma comunidade de aprendizagem. Para Stahl, Koschmann e Suthers (2006), CSCL é um conjunto emergente de ciências da aprendizagem que se preocupa com o estudo de como as pessoas podem aprender juntas com o auxílio de computadores. A pesquisa em CSCL não se preocupa com ferramentas de aprendizagem individuais. A ideia central é o desenvolvimento de programas que proporcionem interações sociais. Para estes autores, o papel do computador migra de provedor de instrução para suporte de colaboração. Para QI et al. (2010), CSCL é a forma de trazer os benefícios da aprendizagem colaborativa para alunos de cursos a distância ou semipresenciais.

As definições apresentadas demonstram que há uma concentração de interesse na definição de ferramentas computacionais que possam influenciar positivamente na aprendizagem colaborativa. Isto também pode ser constatado ao examinar as duas últimas edições (setembro e junho de 2011) da revista científica *ijCSCL*. Foram publicados trabalhos descrevendo o uso para aprendizagem colaborativa de ferramentas existentes (Lampe et al., 2011; Pifarré e Staarman, 2011; Kolloffel., Eysink e Jong, 2011) e de novas ferramentas (Shiou-Wen, Jia-Jiunn e Jeng-Jia, 2011; Walker, Rummel e Koedinger, 2011; Wang, Rosé e Chang, 2011).

De acordo com Stahl (2010), CSCL é especialmente orientado para a tecnologia computacional e o meio digital que apoie interação *online* de grupos. Existem três premissas básicas para os pesquisadores da área de CSCL:

- a) a colaboração entre alunos é uma dimensão essencial do processo de aprendizagem;
- b) a colaboração entre os alunos deve ser estimulada, através da mediação do professor;

- c) ferramentas computacionais podem favorecer a colaboração, beneficiando o processo de aprendizagem.

Pode-se afirmar ainda que, em cursos a distância, estas ferramentas tornam-se essenciais, visto que a ocorrência de colaboração depende de tecnologias informação e comunicação (TICs). Sem o apoio de ambientes desenvolvidos para tal fim, corre-se o risco de se repetir a experiência dos cursos por correspondência em cursos online. Na medida em que docentes de cursos a distância considerem a colaboração como um elemento chave para a aprendizagem, não podem dispensar o uso de ferramentas que facilitem a sua ocorrência.

## 2 COORDENAÇÃO

No capítulo anterior, foram apresentadas justificativas teóricas para a implementação da aprendizagem colaborativa. Neste capítulo, o enfoque é na coordenação como elemento da colaboração com vistas à aprendizagem. Em primeiro lugar, é discutido o papel da coordenação na colaboração. A seguir, é abordada a relação entre CSCL e coordenação. Por último, a hipótese de se utilizar ferramentas de gerência de projeto para coordenar a aprendizagem colaborativa é introduzida.

### 2.1 COORDENAÇÃO E COLABORAÇÃO

Mesmo que o termo coordenação seja de uso comum, é importante delimitar claramente qual o seu significado no contexto das atividades colaborativas. Ao consultar o dicionário da língua portuguesa Houaiss (2007), percebe-se que as acepções dadas à palavra não diferem do uso que lhe é dado pelos autores que pesquisam CSCL:

- a) *organizar de forma metódica;*
- b) *estruturar;*
- c) *ordenar;*
- d) *conjuguar;*
- e) *tornar síncrono e harmonioso.*

Os significados que aparecem no dicionário coincidem com os aspectos ressaltados em estudos científicos: estruturação, organização e harmonização. De acordo com Henri e Lundgren-Cayrol (1998), coordenar é gerenciar de forma eficaz as atividades, as pessoas e os recursos para um determinado fim. Para ele, a colaboração exige a coordenação das atividades de um grupo, e coordenar é dividir um problema em subtarefas, atribuir responsabilidades, utilizar recursos. Para Lewis et al. (2001), coordenar é o ato de trabalhar em conjunto de forma harmoniosa, a qual consiste em superar os conflitos. A organização e a gestão das atividades, tanto de grupos grandes quanto de grupos pequenos, devem ser facilitadas para que a aprendizagem seja harmoniosa e eficaz. Para Kim e Kim (2008), a coordenação permite

que todos os participantes de um grupo possuam um entendimento mútuo correto a respeito das suas tarefas e a respeito dos outros participantes.

A literatura sobre o assunto apresenta a necessidade de coordenar atividades colaborativas. Identifica-se uma indissociabilidade entre colaboração e coordenação. A coordenação é apresentada como algo necessário para que a colaboração entre membros de um grupo ocorra de forma harmoniosa, produzindo os objetivos desejados (Janssen, Erkens, Kirschner e Kanselaar, 2010; Moguel, Tchounikine e Tricot, 2010; Anaya e Boticario, 2009; Wang e Woo, 2010). A distribuição de alunos em um grupo e a atribuição de uma tarefa não garantem que iniciarão um processo de aprendizagem colaborativa efetiva (Soller - 2001). Colaborar não é uma ação trivial. A colaboração implica interdependência entre os membros do grupo, e onde há interdependência há necessidade de coordenação (Malone e Crowston - 2001).

Hermann, Rummel e Spada (2001) afirmam que a coordenação é central para a qualidade do processo de solução de um problema e para obtenção de resultados. De acordo com Henri e Lundgren-Cayrol (1998), a colaboração exige a coordenação das atividades de um grupo. Para Malone e Crowston (1990), é mais fácil perceber a necessidade de coordenação quando ela está ausente. Dificuldades na coordenação podem levar à atribuição confusa de tarefa, alunos desinteressados, falta de gerência de tempo, trabalho e recursos redundantes, e recursos não compartilhados (Kim e Kim - 2008), isto é, problemas de coordenação podem redundar em um fracasso da colaboração pretendida.

Conforme visto anteriormente, Fuks et al. (2004) definem um modelo de colaboração, chamado 3C, que identifica três atividades principais na aprendizagem colaborativa: cooperação, comunicação e coordenação. Segundo os autores, para haver colaboração, os membros de uma comunidade de aprendizagem devem cooperar, comunicar-se e coordenar as suas ações. E a coordenação atua no sentido de garantir a execução de tarefas de maneira correta, no tempo certo e com os recursos necessários. Através da coordenação, o grupo lida com conflitos e se organiza de maneira a evitar que os esforços de comunicação e de cooperação sejam perdidos. Singh (1989) já havia citado estes três aspectos ao definir que o objetivo dos *groupwares* é auxiliar grupos de pessoas na comunicação, colaboração e coordenação.

Além do comprometimento de todos envolvidos – alunos e professor – a aprendizagem colaborativa exige que os membros dos grupos tenham uma mesma compreensão dos objetivos propostos e do caminho a ser percorrido para alcançá-los. Macmillan, Entin e Serfaty (2004) afirmam que para um time atuar harmoniosamente com o

intuito de alcançar um objetivo comum, este time deve possuir informações compartilhadas sobre a situação e sobre os outros membros do grupo. No processo de construção de conhecimento, é fundamental que cada aluno esteja ciente das atividades desenvolvidas pelos colegas (Hampel, Selke e Vitt - 2005). Não há colaboração sem um mínimo de informação comum sobre qual é o problema e a forma como será buscada a sua solução. Não há colaboração sem o que os membros do grupo saibam o que se passa com seus colegas.

Alguns autores utilizam a expressão “modelos mentais compartilhados” (ou SMMs – *Shared Mental Models* – em inglês) para denominar a compreensão comum que todos os membros de um grupo possuem a respeito da tarefa principal, das subtarefas associadas, dos objetivos, dos procedimentos de aprendizagem, do papel de cada membro e dos recursos implicados na consecução do objetivo (Kim e Kim, 2008). Deve haver um modelo mental compartilhado pelos integrantes do grupo para que ocorra colaboração. A simples divisão de tarefas sem que haja integração e interdependência não conduz à colaboração.

Para Stout (1999), os modelos mentais compartilhados proveem aos membros de um grupo um entendimento comum sobre quem é responsável por qual tarefa e sobre os recursos de informação necessários para a sua execução. Isto permite que um integrante antecipe as necessidades do outro. A antecipação da necessidade do outro é observada como uma colaboração harmoniosa.

No entanto, os modelos mentais compartilhados não surgem espontaneamente. De acordo com Kim e Kim (2008), as atividades de coordenação são fundamentais para que os membros de um grupo apresentem uma compreensão mútua sobre suas tarefas e sobre seu próprio grupo. Os resultados daquele trabalho demonstram que o desempenho dos alunos em atividades colaborativas é influenciado significativamente e positivamente pelo suporte de coordenação. É objetivo da coordenação promover o desenvolvimento destes modelos mentais compartilhados, o qual deve ser facilitado tanto pelo professor e como por ferramentas. É comum que professores façam reuniões com grupos de alunos para estabelecerem metas e verificarem como está o andamento do trabalho, ou para solicitarem um relatório do estágio em que se encontra a atividade. Estas são ações que favorecem o desenvolvimento do modelo mental compartilhado. Ferramentas também podem ter este papel, sobretudo quando a aprendizagem colaborativa ocorrer de forma remota. A relação da coordenação com os modelos mentais compartilhados também é percebida por Stout (1999), que sustenta o pensamento de que o planejamento aumenta o modelo mental compartilhado dos membros do grupo, resultando em melhor desempenho.

Espinosa (2002) aborda a questão por outro viés. Para este autor, a falta de modelos mentais compartilhados afeta a coordenação. Para ele, modelos mentais fracos em tarefas assíncronas levam a atividades descoordenadas e à perda de produtividade, porque as interdependências não são adequadamente gerenciadas. O autor posiciona os modelos mentais compartilhados como mecanismos de coordenação implícitos. Neste caso, uma ferramenta de coordenação seria um mecanismo de coordenação explícito.

Há uma inter-relação entre modelos mentais compartilhados e coordenação. Ao mesmo tempo em que atividades de coordenação permitem o desenvolvimento de modelos mentais compartilhados pelo grupo, a existência destes modelos leva a atividades mais coordenadas. Portanto, assim como mecanismos de coordenação explícitos repercutem em mecanismos implícitos, estes últimos permitem um melhor uso dos primeiros.

Desta forma, pode-se concluir sem a implementação de mecanismos de coordenação, a possibilidade de insucesso em atividades colaborativas é significativa. São estes mecanismos que organizam os membros do grupo, as atividades, o tempo e os recursos disponíveis. Sem eles, não há possibilidade de alunos e professores colaborarem visando à aprendizagem. Ao final do capítulo 7 são apresentados alguns trabalhos que fazem uso da tecnologia para apoiar a aprendizagem colaborativa.

## 2.2 COORDENAÇÃO E CSCL

Tendo em vista que a coordenação desempenha papel fundamental para o sucesso do processo de aprendizagem colaborativa, há necessidade de que sejam criados mecanismos explícitos para promovê-la. Mesmo que muitas vezes não percebam, alunos e professores tentam estabelecer intuitivamente estes mecanismos. Em cursos presenciais são usuais as reuniões para estruturação do trabalho em grupo. Esta organização constitui-se na definição de um esboço do trabalho, na divisão das tarefas, no estabelecimento de prazos e na definição do material que será utilizado. Como visto na seção anterior, estas são tarefas típicas de coordenação que em cursos presenciais poderiam utilizar-se do apoio de ferramentas computacionais e, em cursos à distância, deveriam basear-se neste suporte.

Como apresentado no capítulo anterior, é objetivo das pesquisas em CSCL a proposição de ferramentas automatizadas que promovam a colaboração com vistas à aprendizagem. Stahl (2004) afirma que os artefatos para CSCL devem ser projetados, dentre outras coisas, para suportar e estruturar a colaboração. E, para ele, este suporte deve permitir a negociação entre os participantes e o acúmulo, organização e preservação dos artefatos que

vão surgindo ao longo do processo de interação. Kim e Kim (2008) sustentam a necessidade de um suporte adequado para a colaboração a fim de se resolverem problemas de coordenação. Este suporte deve enfrentar as principais dificuldades de uma coordenação fraca: atribuição pouco clara de tarefas, a falta de gerência adequada do tempo, o trabalho redundante e o compartilhamento de recursos. Devido ao papel essencial desempenhado pela coordenação na colaboração, ambientes de aprendizagem devem prover soluções adequadas neste campo (Hesse, 2007; Wang, e Woo, 2010).

Uma determinada linha de pesquisa em CSCL propõe a utilização de *scripts* de colaboração, que são modelos pedagógicos que estruturam a aprendizagem colaborativa, definindo uma sequência de atividades de um grupo. Um *script* constitui-se em um roteiro que gerencia a participação dos membros de uma comunidade de aprendizagem em determinada atividade. De acordo com Morris et al. (2010), eles correspondem a instruções que dizem respeito a como os membros do grupo devem colaborar e completar tarefas através dos seus respectivos papéis. São receitas de atuação. Podem ser definidos papéis, fases ou atividades (Dillenbourg e Hong – 2008). No entanto, o uso de *scripts* traz consigo o risco de restringir a própria colaboração. O mesmo autor (Dillenbourg – 2002) admite que a utilização de *scripts*, de certa forma, afasta-se da ideia de colaboração, já que poderia perturbar o processo natural de solução de um problema; o desafio está em decidir o grau de flexibilidade que deve ser utilizado em *scripts*. Heinze e Procter (2006) concluem que tanto a falta de condução quanto um enfoque muito estruturado podem levar a efeitos indesejados em uma comunidade de aprendizagem. Schneider (2003) chega à mesma conclusão quando discorre sobre projetos e execução de cenários pedagógicos. Para este autor, faz-se necessário respeitar o equilíbrio entre a liberdade indispensável para o desenvolvimento intelectual e alguma condução inevitável para que o aluno não se perca. De acordo com Dimitriadis et al. (2007), há uma crescente preocupação dos pesquisadores da área de CSCL sobre como projetar mecanismos de coordenação e manter a flexibilidade dos *scripts*. A efetividade de se utilizar *scripts* é um tema altamente contestado por pesquisadores da área (Stahl e Hesse, 2010). Haake e Pfister (2010) consideram não encontraram nenhuma vantagem no uso de *scripts* para aquisição de conhecimento.

Um dos grandes desafios da coordenação da aprendizagem colaborativa está em estabelecer o ponto de equilíbrio entre a liberdade dos alunos e a intervenção do professor. Apesar de certo grau de liberdade ser importante para comunidades de aprendizagem se desenvolverem, atividades cujas tarefas são altamente interdependentes não são coordenadas apenas pelo protocolo social (Fuks et al., 2004). Devem existir mecanismos explícitos de

coordenação para que as ferramentas de cooperação sejam utilizadas em toda sua potencialidade. Avouris, Margaritis e Komis (2003) também atestam isso em estudo sobre a utilização de mapas conceituais como um ambiente de aprendizagem colaborativo. Aquele trabalho conclui que a utilização de mecanismos explícitos de coordenação obriga os alunos a negociarem a posse do ambiente de cooperação, argumentando em um nível metacognitivo da atividade e externando estratégias, levando a uma colaboração mais profunda e um melhor aprendizado.

A responsabilidade pela coordenação das atividades na aprendizagem colaborativa não é atribuição exclusiva do professor. Como visto no primeiro capítulo, neste tipo de aprendizagem o professor é um mediador e não o protagonista do processo. Carell, Herrman, Kienle e Menold (2005) afirmam que, enquanto os professores são responsáveis pela definição da tarefa, o plano de colaboração tem de ser desenvolvido pelos próprios alunos. Apesar de o objetivo primeiro de um trabalho coletivo ser dado, normalmente, pelo professor, as etapas para o alcance deste objetivo são, via de regra, definidas pelos integrantes do grupo. Dividem-se as tarefas intermediárias e estabelecem-se os prazos para suas finalizações. Pontos de decisão são estabelecidos para que o grupo transforme aquilo que é apenas conhecimento de algum membro em conhecimento do grupo todo. Muitas vezes, há necessidade de rever o processo de construção coletiva do conhecimento e tomar novos rumos. Este planejamento mais refinado de como se dará a colaboração é fundamental para que ela realmente ocorra e leve à consecução do objetivo final.

A definição de subtarefas permite que os alunos iniciem pela definição dos passos mais abstratos e façam sucessivos refinamentos destas etapas, com definições mais específicas. A colaboração é um processo cíclico (Fuks, Raposo e Gerosa, 2003) e esta espécie de definição *top-down* das tarefas explicita este constante renegociar que leva ao estabelecimento outras. Estes mecanismos não devem ser vistos como limitadores do processo de colaboração, uma vez que a esquematização do trabalho colaborativo realizada por aqueles que estão colaborando facilita a consecução do objetivo pretendido, já que aqueles que planejam apresentam um entendimento melhor do plano e, via de regra, um comprometimento maior com o mesmo.

Considerando-se que a aprendizagem é, fundamentalmente, um processo social (Vygotsky, 1998), o próprio planejamento coletivo já se constitui em um oportunidade de desenvolvimento do aluno. Aqueles que não são capazes, naquele momento, de planejar a atividade sozinhos, o fazem com o auxílio dos outros e apropriam-se de um novo conhecimento. Na medida em que as tarefas são planejadas com a interação dos alunos, novos

conceitos podem ser internalizados durante este processo, proporcionando melhores condições para o posterior desenvolvimento do projeto.

A coordenação de uma atividade colaborativa implica a distribuição de tarefas e De Graaf et al. (2004) sustentam que não há necessidade de que os estudantes trabalhem de forma colaborativa durante todos os estágios de uma tarefa colaborativa. Sempre há alguma divisão de tarefas (Dillenbourg et al. -1995). O que não pode ocorrer para que uma atividade seja efetivamente colaborativa é a sua segmentação em partes totalmente independentes. Tal segmentação não provoca a interação e a consequente construção do conhecimento do grupo.

Tendo em vista que a utilização de *scripts* pode constituir-se em um impeditivo para que a colaboração prospere, é correto pretender-se que um sistema computacional de apoio à aprendizagem tenha esquemas de coordenação que viabilizem esta colaboração em diferentes formas e não a restrinja a um determinado modelo. Os alunos devem poder estruturar processo de colaboração com autonomia. O professor deve ser capaz de intervir naquilo que é necessário com vistas a um trabalho produtivo. Uma ferramenta que tenha por objetivo facilitar a coordenação da aprendizagem colaborativa deve permitir que os alunos sejam os atores principais do processo, propiciando o desenvolvimento de um olhar reflexivo, crítico, argumentativo e autônomo sobre a realidade, ao mesmo tempo em que deve possibilitar que o professor acompanhe o processo e diagnostique o melhor momento para correções de rumo com vistas à realização dos objetivos que se deseja alcançar.

### 2.3 FERRAMENTAS DE GERÊNCIA DE PROJETO

Conforme salientado no início deste trabalho, buscar-se-á considerar outra área de pesquisa que guarda relação com o CSCL, denominada *Computer-Supported Cooperative Work*. As duas são áreas distintas na medida em que CSCW preocupa-se com a colaboração apoiada por computadores com o fim de executar tarefas do mundo do trabalho, enquanto CSCL trata da colaboração apoiada por computadores para a aprendizagem colaborativa. O objetivo das ferramentas para CSCW é aumentar a produtividade e trazer ganhos para as organizações. Por outro lado, o objetivo de uma ferramenta para CSCL é permitir que alunos aprendam, construindo conhecimento de forma colaborativa. Stahl (2006, p. 287) destaca que há uma diferença de concentração: CSCW concentra-se no ambiente de trabalho, CSCL concentra-se na escola. Interessante é, também, o fato de que em CSCW utiliza-se o termo *cooperativo* e em CSCL, *colaborativo*. No mundo do trabalho a divisão de um projeto em tarefas tem por objetivo um determinado produto, sendo que o grau de interação entre aqueles

que cooperam só é importante na medida em que a produção dependa desta interação. Ao contrário, no processo de aprendizagem, deseja-se uma participação significativa do aluno, uma interação muito maior entre os membros da comunidade de aprendizagem porque a colaboração é vista como essencial para o processo de aprendizagem. Embora o uso dos nomes distintos (cooperação e colaboração) aparentemente tenha razões históricas, trata-se de algo que reforça a diferença entre as duas abordagens se forem consideradas as distinções apresentadas na seção 1.2.

Apesar desta distinção, há uma interface entre os dois campos de pesquisa. Afinal, ambos tentam encontrar soluções para apoiar a colaboração entre pessoas com um mesmo objetivo. Além disso, no ambiente corporativo, é comum a utilização de ferramentas computacionais que dão suporte às questões relacionadas com a coordenação de atividades realizadas coletivamente.

*Groupwares* corporativos apresentam diversas ferramentas para facilitar o trabalho em equipe. Uma das ferramentas presentes nestes sistemas, utilizada para coordenar o trabalho em equipe, é o gerenciador de projetos, que permite a estruturação de uma atividade complexa. Há várias alternativas de gerenciadores de projetos disponíveis para ambientes de corporativos. Alguns dos mais utilizados são o MS Project (Prado, 2007), Project Builder<sup>1</sup>, dotProject<sup>2</sup> e eGroupware<sup>3</sup>.

São características comuns a esta classe de ferramenta:

- a) definição do escopo do projeto;
- b) definição dos recursos necessários à consecução do projeto;
- c) definição dos participantes do projeto;
- d) definição das datas iniciais do projeto;
- e) definição hierárquica de tarefas;
- f) atribuição de tarefas a participantes do projeto;
- g) integração com ferramentas tais como agenda, email, fórum;
- h) geração de gráficos para acompanhamento do andamento;
- i) geração de orçamento

Ao analisar estas características percebe-se uma relação com atividades de coordenação apontadas na seção anterior tais como criação e atribuição de tarefas e

---

<sup>1</sup> <http://www.projectbuilder.com.br/>

<sup>2</sup> <http://www.dotproject.com.br/>

<sup>3</sup> <http://www.dotproject.com.br/>

subtarefas, definição de prazos e responsabilidades e determinação de um objetivo inicial. É razoável, portanto, que se considere que sistemas de apoio à aprendizagem colaborativa possam fazer uso de ferramentas de gerência de projeto utilizadas no mundo do trabalho. Apesar das diferenças existentes entre um projeto com fins educacionais e um projeto com fins comerciais, este tipo de ferramenta disponibiliza elementos para que uma comunidade de aprendizagem coordene suas atividades.

Investigando-se as características de um gerenciador de projetos, encontram-se os requisitos de uma ferramenta que apoie a colaboração da aprendizagem colaborativa. Os gerenciadores de tarefas e de projetos auxiliam diretamente no planejamento e acompanhamento das atividades:

- a) é possível subdividir o problema e criar uma sequência lógica de trabalho.
- b) as tarefas são delegadas para os membros do grupo, o que permanece anotado no sistema.
- c) o gerenciador de projetos permite, inclusive, a visualização gráfica deste plano, tal como ilustrado nas figuras 2.1 e 2.2, que mostram, respectivamente, uma tela proveniente do *software* eGroupware e do *software* MS Project 2007.

Através de *softwares* deste tipo, é possível acompanhar o andamento do trabalho. Os usuários têm uma visão clara da evolução do projeto, podendo avaliar se os objetivos intermediários, definidos pelos próprios alunos nas tarefas, estão sendo atingidos.

Gerenciador de Projetos - Lista de elementos: Exercício de programação: Desenvolver sistema de chat

Adicionar novo Tarefas Adicionar Exibindo 1 - 5 de 5 Adicionar existente Agenda Localizar

Todos usado sem detalhes Localizar 15

Aplic.	Título Comentário	Recursos	Data inicial <i>planejado</i>	Data Final <i>planejado</i>	Status	última modificação modificado por	Ações
	Exercício de programação: Desenvolver sistema de chat	[schmitt] Marcelo Schmitt	01-08-2007 01-08-2007	30-11-2007 01-12-2007	<input type="checkbox"/>	10-08-2007 09:10 [schmitt] Marcelo Schmitt	
	Planejar o sistema	[schmitt] Marcelo Schmitt	01-08-2007 01-08-2007	15-08-2007 15-08-2007	<input type="checkbox"/>	10-08-2007 09:12 [schmitt] Marcelo Schmitt	
	15-08-2007, 07:00: Reunião para encaminhar decisões	[schmitt] Marcelo Schmitt	15-08-2007 15-08-2007	15-08-2007 15-08-2007	<input type="checkbox"/>	10-08-2007 09:27 [schmitt] Marcelo Schmitt	
	Programar o cliente	[schmitt] Marcelo Schmitt	16-08-2007 16-08-2007	01-10-2007 01-10-2007	<input type="checkbox"/>	10-08-2007 09:23 [schmitt] Marcelo Schmitt	
	Programar o servidor	[schmitt] Marcelo Schmitt	16-08-2007 16-08-2007	01-10-2007 01-10-2007	<input type="checkbox"/>	10-08-2007 09:24 [schmitt] Marcelo Schmitt	
	Testar a integração	[schmitt] Marcelo Schmitt	02-10-2007 02-10-2007	30-11-2007 30-11-2007	<input type="checkbox"/>	10-08-2007 09:26 [schmitt] Marcelo Schmitt	

Sincronizar tudo

Figura 2.1: Tela do eGroupware com a visão geral de um projeto.

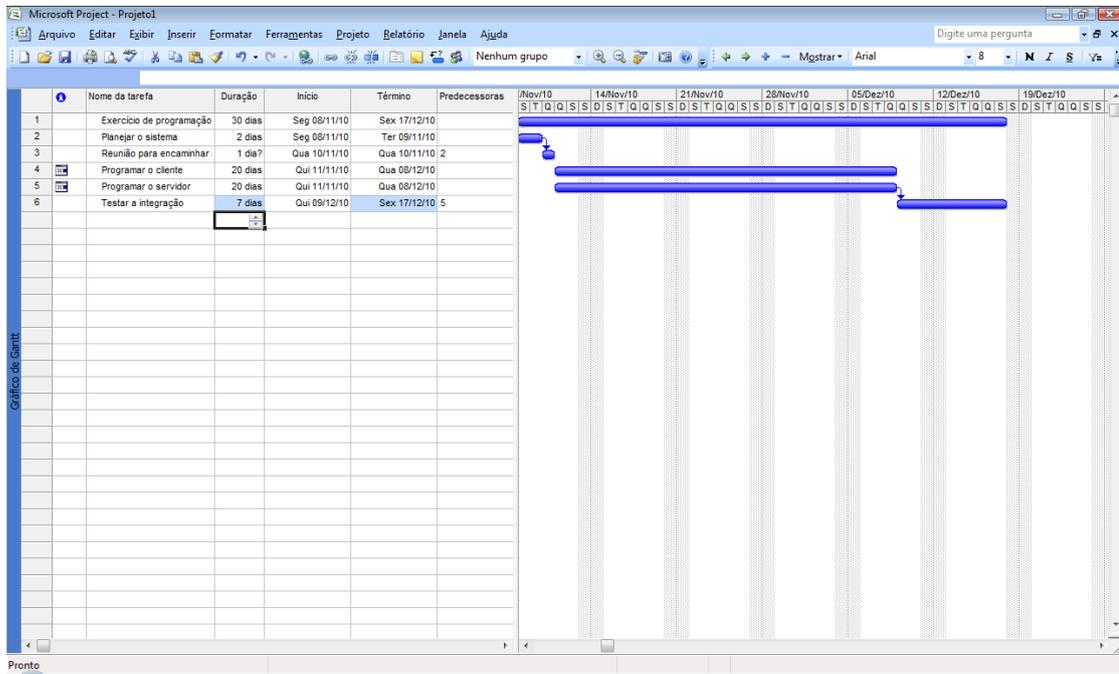
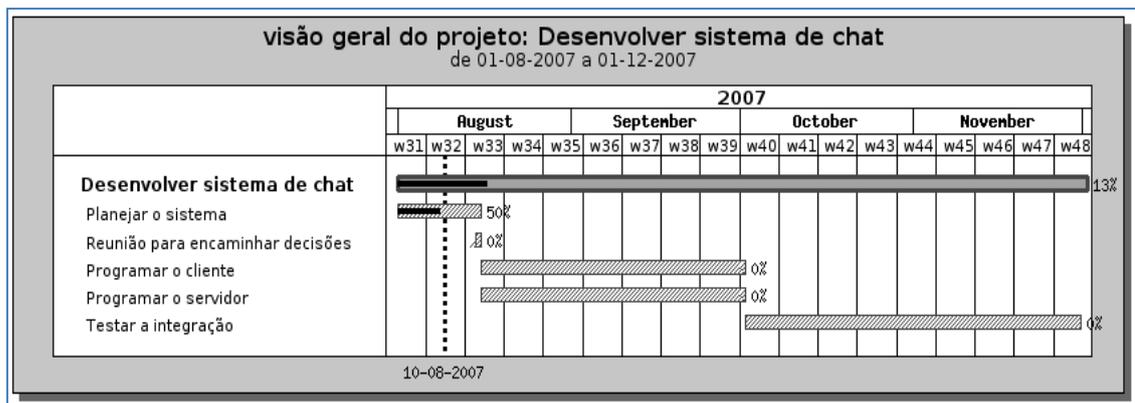


Figura 2.2: Tela do MS Project 2007 com a visão geral de um projeto.

De acordo com Wang e Woo (2010), os membros de um grupo devem manter registro do que foi estabelecido e daquilo que precisa ser revisado. Uma ferramenta deste tipo não só favorece a estruturação do problema, pelo fato de exigir que a equipe envolvida registre ali sua estrutura (objetivos, tarefas, prazos, responsabilidades, dependências, andamento), como dá a todos os membros do grupo a possibilidade de terem uma percepção comum desta estrutura. Todos podem ter uma mesma imagem dos objetivos e da forma como estes objetivos serão alcançados. Carell, Herrman, Kienle e Menold (2005) sustentam que o uso de modelos gráficos na preparação para o processo de colaboração aumenta a utilização do sistema de aprendizagem colaborativa. O gerenciador de projetos cria esquemas gráficos como o mostrado na figura 2.3, que corresponde à representação gráfica do andamento do projeto.



**Figura 2.3:** Gráfico de Gantt de um projeto desenvolvido no eGroupware

Por último, tais ferramentas permitem que a colaboração seja estruturada de acordo com os objetivos e com o contexto em que o processo de aprendizagem ocorre. Evitam-se os *scripts* fixos. A cada situação, pode-se criar um modelo de colaboração diferente mais adequado para os alunos, mais adequado às competências que se pretende desenvolver.

## 2.4 CONCLUSÃO

O presente capítulo apresentou os pressupostos teóricos que justificam a investigação sobre a propriedade do uso de gerenciadores de projetos para coordenação da colaboração com vistas à aprendizagem. A busca por soluções que incrementem a organização das comunidades de aprendizagem é um objetivo claro das pesquisas em CSCL e o uso de sistemas já testados em outro campo do saber apresenta-se como uma alternativa válida.

Apesar das características dos gerenciadores de projeto utilizados no mundo do trabalho indicarem a possibilidade de aproveitamento no ambiente educacional, esta transposição de contexto deve ser investigada com maior rigor, já que os objetivos de corporação não são os mesmos de uma instituição de ensino. Os capítulos seguintes desta tese tratam desta investigação e apontam os resultados obtidos.

## 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

### 3.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

Como foi visto nos dois capítulos anteriores, a coordenação é elemento essencial para que ocorra colaboração, e a implementação de suportes computacionais para este fim não se constitui em um problema trivial. O objetivo geral desta pesquisa é investigar se e como a utilização de ferramentas de gerência de projetos encontradas em *groupwares* corporativos pode favorecer a coordenação do processo de aprendizagem colaborativa. A hipótese é de que tais ferramentas forneçam benefícios para a aprendizagem ao possibilitarem que o trabalho colaborativo realizado pelos alunos seja melhor coordenado pelo professor e, principalmente, por eles mesmos.

Na consecução do objetivo geral, pretendeu-se alcançar os seguintes objetivos específicos:

- a) Definir um modelo de coordenação da aprendizagem colaborativa compatível com *softwares* gerenciadores de projetos.
- b) Analisar o uso de uma ferramenta de gerência de projetos encontrada em ambientes corporativos no contexto da aprendizagem colaborativa.
- c) Caracterizar de que forma o uso de ferramentas encontradas em ambientes corporativos pode beneficiar a colaboração com vistas à aprendizagem.
- d) Determinar as modificações ou as adaptações que tais ferramentas devem apresentar quando transpostas do mundo do trabalho para o ambiente educacional.
- e) Implementar e analisar o efeito da utilização de ferramenta de gerência de projeto adaptada à aprendizagem colaborativa.

### 3.2 PESQUISA BASEADA EM DESIGN

A investigação da colaboração com vistas à aprendizagem é uma atividade complexa, ainda mais quando realizada no ambiente real, isto é, na própria sala de aula, tendo em vista o grande número de variáveis e a dificuldade de controlá-las. Em estudo realizado nas publicações da área, no período de 2005 a 2007, Jeong e Hmelo-Silver (2010) constataram que, embora prevaleçam estudos descritivos realizados em sala de aula, inúmeras metodologias são utilizadas para investigações empíricas qualitativas ou quantitativas:

- a) de acordo com o projeto de pesquisa
  - estudos descritivos;
  - estudos experimentais;
- b) de acordo com o local
  - em sala de aula
  - em laboratório
- c) de acordo com os dados coletados
  - questionários
  - registros do sistema (*logs*)
  - textos síncronos e assíncronos
- d) de acordo com a análise dos dados
  - análise de conteúdo
  - análise de rede social
  - análise multinível

Uma das alternativas identificadas e disponíveis é a pesquisa baseada em design (DBR – *design-based research*). Stahl (2009), ao discorrer sobre a melhor forma de se pesquisar cognição de grupo, utiliza um modelo de pesquisa baseado em design. Ramos, Giannella e Struchiner sustentam que a pesquisa baseada em design integra conhecimentos teóricos e práticos a fim de promover inovações curriculares e superar modelos tradicionais de ensino-aprendizagem.

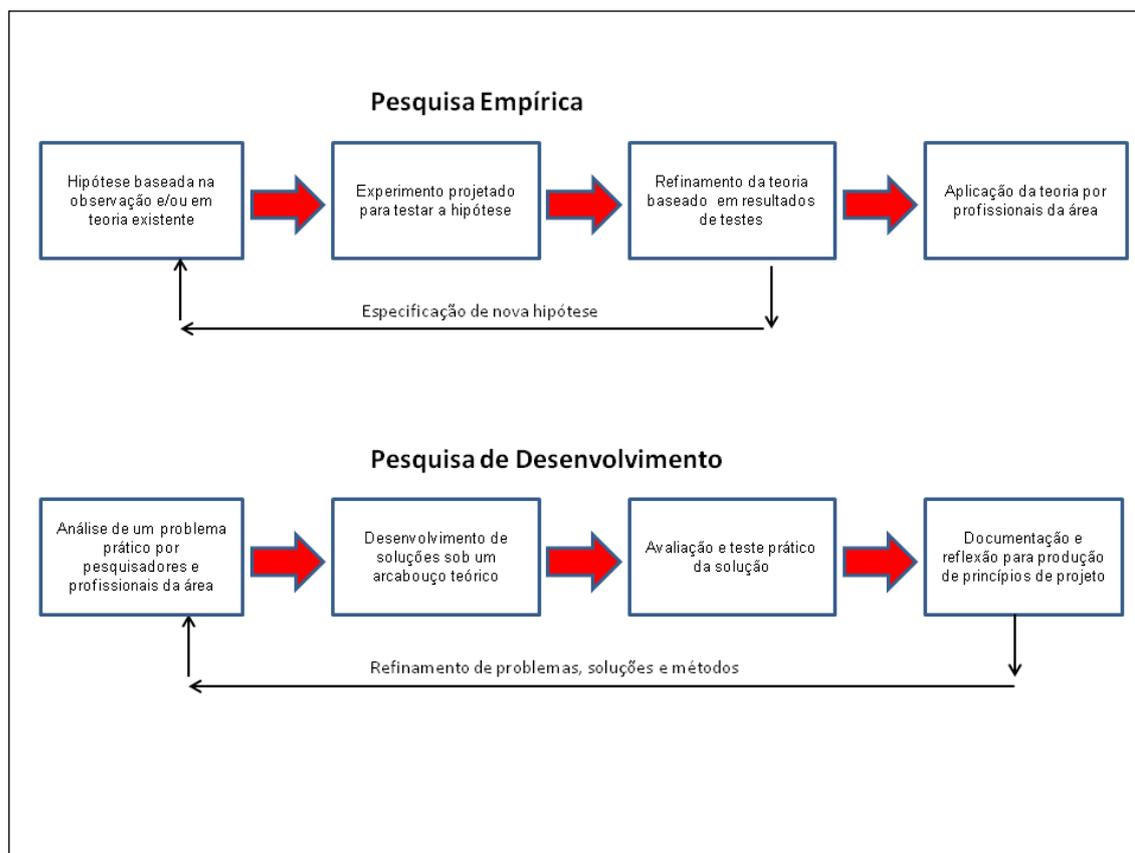
As bases teóricas da pesquisa baseada em design são os trabalhos de Brown (1992) e Collins (1992). Estes autores definiram as características do que denominaram, inicialmente, experimento de design. De acordo com Reeves (2000), estas características correspondiam a:

- a) investigação de problemas complexos em contextos reais em colaboração com a comunidade afetada;
- b) integração de princípios de design e tecnologias com o objetivo de criar soluções para esses problemas complexos;
- c) condução de uma investigação para testar e refinar ambientes de aprendizagem e definir novos princípios de design.

A partir deste dois trabalhos basilares, a pesquisa baseada em design desenvolveu-se e teve novos desdobramentos. Wang & Hannafin (2005) definem a pesquisa baseada em design como aquela em que os pesquisadores gerenciam o processo de investigação em conjunto com os participantes, desenham e implementam intervenções sistematicamente para refinar o desenho original, e procuram avançar nos objetivos teóricos e pragmáticos afetando a prática. Corresponde a uma metodologia que tem por objetivo melhorar as práticas educacionais através da análise iterativa, do design, do desenvolvimento e da implementação, baseadas na colaboração entre pesquisador e comunidade, em um ambiente real. De acordo com Jeong e Hmelo-Silver (2010), a metodologia baseada em design corresponde a uma estratégia em que intervenções e designs de CSCL são teoricamente fundamentados e refinados progressivamente.

Como pode ser depreendido das descrições feitas pelos autores citados acima, ao longo da pesquisa, problemas, soluções, métodos e princípios de design são refinados. Mas a pesquisa baseada em design vai além da criação de intervenções para aprendizagem. De acordo com DBRC (2003), essas intervenções incorporam teorias de aprendizagem e, portanto, relacionam teoria, design e prática.

Tal tipo de pesquisa relaciona-se diretamente com os objetivos pretendidos pelo autor. Pesquisadores possuem diferentes tipos de objetivos em suas investigações. Reeves (2000) identifica seis tipos principais de objetivos em pesquisas relacionadas à tecnologia educacional: teórico, empírico, interpretativo, pós-moderno, de desenvolvimento e de ação. Pesquisas com objetivo de desenvolvimento têm por meta o desenvolvimento de mecanismos para solucionar problemas relacionados com a aprendizagem e, ao mesmo tempo, construir um corpo de princípios de design que possa guiar futuras implementações. A figura 3.1, extraída e traduzida do trabalho de Reeves (2000), ilustra a diferença entre trabalhos empíricos clássicos e trabalhos baseados em design.



**Figura 3.1: Comparação entre a pesquisa empírica e a pesquisa de desenvolvimento.**

Conforme apresentado no capítulo 1, a investigação em CSCL enquadra-se nesta categoria, tendo em vista que se preocupa com o desenvolvimento de artefatos computacionais que beneficiem a colaboração com vistas à aprendizagem. Tal tipo de objetivo pode ser alcançado através de pesquisas baseadas em design. Dentre as áreas que DBRC (2003) identifica como promissoras para este tipo de metodologia está a criação de novos ambientes de aprendizagem.

### 3.3 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA UTILIZADA

Do ponto de vista de sua natureza, poder-se-ia afirmar que esta é uma pesquisa aplicada (Marconi, 2010). No entanto, preferiu-se classificá-la, mais especificamente, como uma pesquisa baseada em design, pelos motivos a seguir relacionados:

- a) foi investigado problema complexo e prático – coordenação da colaboração visando à aprendizagem – em um contexto real – sala de aula;

- b) integraram-se princípios de design e tecnologias – gerenciador de projetos, modelo de coordenação, ambiente virtual de aprendizagem – para solucionar o problema;
- c) testou-se o ambiente para se definir novos princípios – nova ferramenta, modelo de coordenação;
- d) implementou-se solução refinada com o objetivo de comprovar a pertinência dos princípios definidos.

A fim de alcançar o objetivo geral proposto, foram previstos e realizados dois estudos de casos. Os estudos de caso, neste trabalho, correspondem à avaliação e teste prático da solução, previstos no modelo de pesquisa baseado em design, ilustrado na figura 3.1. De acordo com Yin (2005, p.18), esta estratégia é a preferida “quando se colocam questões do tipo ‘como’ e ‘por que’, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco encontra-se em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real”. Tal estratégia enquadra-se no presente trabalho tendo em vista que o teste prático:

- a) é parte da identificação da forma pela qual gerenciadores de projetos podem contribuir para coordenação da colaboração com vistas à aprendizagem (*como*);
- b) foi realizado em uma situação de aprendizagem real, em sala de aula (*fenômeno inserido em contexto da vida real*);
- c) apresenta variáveis de difícil controle, características das pesquisas em aprendizagem colaborativa (*pouco controle sobre os eventos*).

Previamente à realização dos estudos de caso, foi definido um modelo de coordenação compatível com as categorias (projeto, tarefa, líder do projeto, equipe, membro da equipe) utilizadas nas ferramentas de gerência de projetos, porém adequado à colaboração visando à aprendizagem. Tal modelo é apresentado no capítulo 4 desta tese.

O primeiro estudo de caso, denominado de estudo preliminar, além de servir como teste para a hipótese de que gerenciadores de projetos podem se constituir em importante artefato para coordenação da colaboração com vistas à aprendizagem, teve como objetivo identificar as restrições existentes em um gerenciador de projetos desenvolvido para CSCW e determinar as modificações ou adaptações que tais ferramentas devem apresentar quando transpostas do mundo do trabalho para o ambiente educacional. Este estudo de caso está descrito no quinto capítulo. No segundo estudo de caso, pretendeu-se consolidar os resultados

com uma ferramenta adaptada ao contexto educacional, obtida a partir dos resultados do estudo preliminar.

Ambos os estudos de caso foram realizados com alunos de cursos profissionais da área de informática da antiga Escola Técnica da UFRGS, atual Campus Porto Alegre do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS). O primeiro ocorreu durante o segundo semestre de 2008, e o seguinte, no segundo semestre de 2010. Os dados foram colhidos na disciplina de Linguagem de Programação PHP, na qual os alunos aprendem a programar com esta linguagem. A descrição pormenorizada da população estudada encontra-se nos capítulos que descrevem o estudo preliminar e o segundo estudo, respectivamente capítulos 5 e 7. A fim de provocar a colaboração com vistas à aprendizagem, os alunos foram instruídos a construir sistemas computacionais em grupos de dois a cinco integrantes. As ferramentas de gestão de projeto foram utilizadas segundo o modelo de coordenação para aprendizagem colaborativa definido no terceiro capítulo.

No estudo preliminar, para dar suporte às atividades de coordenação, foi utilizada uma ferramenta de gestão de projetos corporativa disponível para uso público denominada eGroupware. As razões para o seu uso são apresentadas na seção 5.3 do capítulo 5. Após o estudo de caso, analisaram-se os dados relativos ao uso da ferramenta durante a disciplina. Tal análise foi realizada tendo por base questionário respondido pelos alunos (anexo C) e a participação registrada pelo professor.

De posse dos resultados encontrados, tendo por base as considerações teóricas apresentadas nos dois primeiros capítulos e o modelo de coordenação definido no quarto capítulo, construiu-se um gerenciador de projetos integrado ao ambiente virtual de aprendizagem utilizado no IFRS – Campus Porto Alegre. Realizou-se, então, novo estudo de caso. Este segundo estudo, o qual está descrito no sétimo capítulo, permitiu o aprofundamento da análise do uso de gerenciadores de projetos na aprendizagem colaborativa uma vez que a ferramenta desenvolvida tornou possível a coleta das ações de coordenação efetivadas pelos usuários no *software*.

O teste da hipótese ocorreu, portanto, através dos dois estudos de caso, desenvolvidos com alunos que coordenaram seus trabalhos colaborativos com gerenciadores de projetos, utilizados sob o modelo de coordenação definido nesta tese.

## 4 MODELO DE COORDENAÇÃO

Ao preconizar-se o uso de ferramentas de gerência de projetos para coordenar a aprendizagem colaborativa, evitando modelos de colaboração pré-definidos (*scripts*), não se está afirmando que a atividade em grupo não deve seguir alguma estruturação. O que se pretende é que a estruturação da colaboração seja flexível e seja construída pelos próprios membros do grupo. Ao utilizarem a ferramenta de gerência de projetos, os alunos, em conjunto com o professor, definirão o modelo de colaboração mais adequado ao contexto de aprendizagem e organizarão as suas atividades sob esse modelo.

Embora esta tese apresente e investigue a hipótese de que sistemas de apoio à aprendizagem colaborativa podem fazer uso de ferramentas de gerência de projeto utilizadas no mundo do trabalho para auxiliar na coordenação da colaboração, deve-se considerar que o uso feito no ambiente de trabalho é diferente daquele pretendido em uma instituição de ensino. A primeira seção deste capítulo apresenta o paradigma de coordenação subjacente ao uso de uma ferramenta de gerência de projetos no ambiente corporativo. A seguir, é definido um novo modelo de coordenação que tem por base o referencial teórico apresentado nos capítulos 1 e 2. Esse referencial teórico dá suporte ao conceito de que a colaboração favorece a aprendizagem, que demanda uma participação ativa dos alunos, que são inclusive responsáveis pela coordenação de suas atividades. Os diagramas utilizados neste capítulo são diagramas da linguagem UML de acordo com Booch (2006).

### 4.1 MODELO DE COORDENAÇÃO NO TRABALHO COOPERATIVO

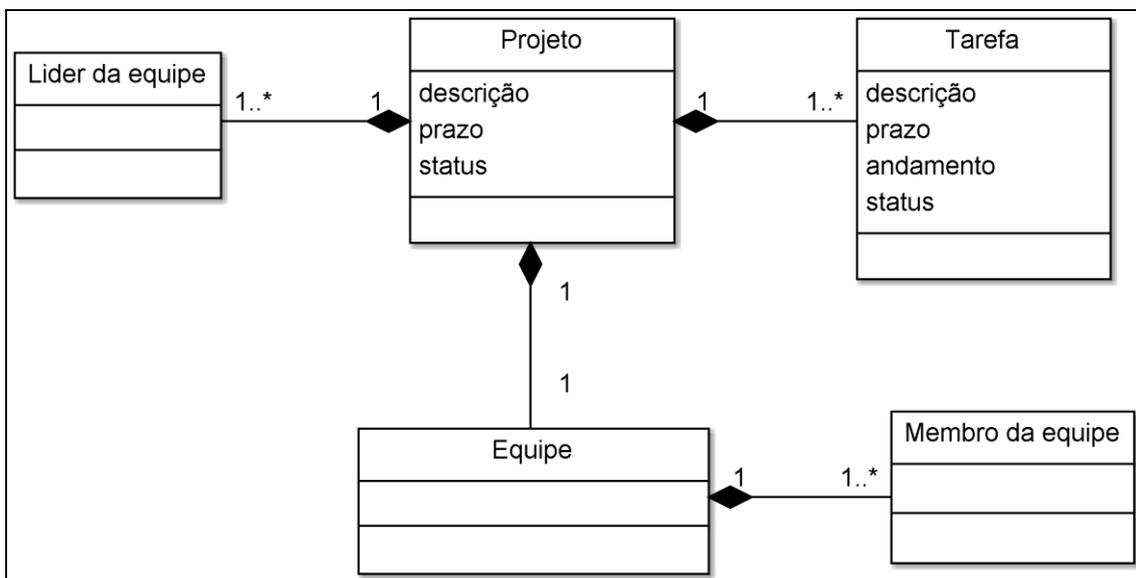
Ao se transportar uma ferramenta comumente utilizada no ambiente corporativo para o contexto educacional, faz-se necessário analisar de que forma esta ferramenta apóia as atividades de coordenação do trabalho, isto é, sob que paradigma ela é empregada em seu espaço original.

Embora, na seção 2.3 desta tese, tenha-se identificado que gerenciadores de projetos apresentam características semelhantes às desejáveis em uma ferramenta que apoie a coordenação da colaboração com vistas à aprendizagem, a sua transposição para outro

contexto não é direta. A simples identificação de que um gerenciador de projetos possui artefatos de coordenação compatíveis com as características da aprendizagem colaborativa não é garantia de que o seu uso trará benefícios para o processo educacional. Não é suficiente que o software permita o planejamento e o acompanhamento de atividades; é fundamental que as atividades sejam planejadas e acompanhadas segundo um modelo que desperte a colaboração conforme os critérios apresentados no capítulo 1.

As ferramentas de gestão de projetos, com o objetivo de estruturar uma atividade complexa no mundo do trabalho, apresentam quatro elementos principais (diagrama de classes da figura 4.1):

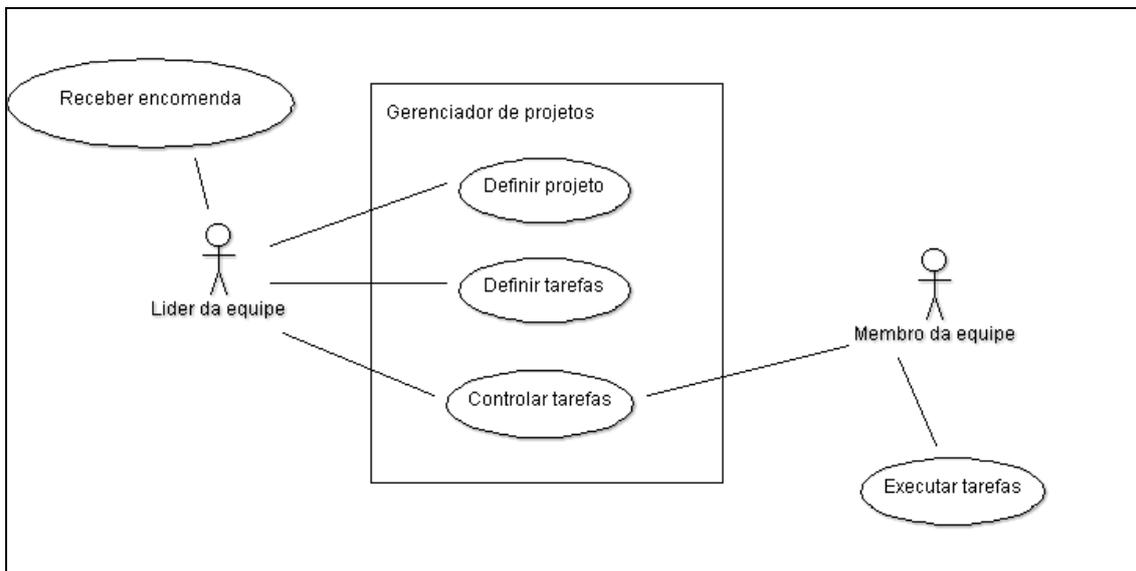
- a. o projeto;
- b. as tarefas associadas ao projeto;
- c. os membros da equipe;
- d. o líder da equipe.



**Figura 4.1:** Diagrama de classes (Booch, 2006) de um gerenciador de projetos utilizado no contexto CSCW.

A organização do trabalho consiste na definição do projeto, com seus objetivos e prazos; na definição das tarefas para a execução do projeto, que também apresentam objetivos específicos e prazos; e no controle da execução. O objetivo final é a construção de um produto, e não do conhecimento. Pode-se perceber, pelo diagrama de casos de uso da figura 4.2, que o líder da equipe tem uma função dominante nas atividades de coordenação do

projeto. A definição do projeto não é uma construção da equipe, é uma escolha da corporação e uma definição da chefia. De fato, se o objetivo final é um produto, este produto foi encomendado por um cliente ou teve a sua demanda identificada por um setor da empresa. Também a criação de tarefas não se constitui em uma atividade colaborativa, é feita pelo líder que, eventualmente, pode atender a sugestões da equipe. O líder tem como objetivo primeiro a construção do produto pretendido, e é o responsável pela estruturação da tarefa para o cumprimento dos prazos.



**Figura 4.2: Diagrama de casos de uso (Booch, 2006) de um gerenciador de projetos utilizado no contexto CSCW.**

Levando-se em consideração critérios tais como nível de interação, nível de participação ativa e nível de autonomia, apresentados no capítulo 1 como fatores determinantes para a diferenciação entre aprendizagem colaborativa e cooperativa, este modelo de trabalho corporativo coletivo enquadra-se no que se denominou cooperação e não colaboração. A equipe não desenvolve o plano de colaboração, o líder não é um mediador e a ferramenta é utilizada para produzir, tão somente, uma divisão laboral e permitir o controle dos prazos a serem cumpridos.

Isso ocorre porque o que está em jogo é o produto final. O líder da equipe, normalmente chamado de chefe, e o time como um todo existem em função do produto. E este último é externo aos dois primeiros. Tal situação difere diametralmente do que se pretende na aprendizagem colaborativa, em que o que está em jogo é a equipe, pois o conhecimento deve ser produzido pelos e para os alunos. Neste caso, “produto final”

(conhecimento) e “time” (alunos) são inseparáveis, já que se pretende que o conhecimento seja internalizado por todos os alunos.

A forma como as empresas fazem uso de softwares gerenciadores de projetos constitui-se em um modelo de coordenação próprio para aquela situação. Tal modelo, que leva a um trabalho cooperativo, não é uma imposição da ferramenta; todavia é a forma habitual de sua utilização. Na transposição para o ambiente educacional, deve-se romper com tal paradigma. A organização de uma atividade em projeto e tarefas permite que o grupo construa um plano de colaboração e que acompanhe a sua evolução. Mas a preponderância do líder na definição do projeto e das tarefas limita a participação da equipe na estruturação da atividade. A necessidade de um produto final tangível e dissociado daqueles que o produziram, faz com que a equipe seja apenas um instrumento para obtê-lo. Tal modelo de coordenação não pode ser repetido em um ambiente no qual o centro é o aluno e o objetivo final é o seu desenvolvimento. Desta forma, propõe-se um novo modelo de uso da ferramenta, um novo modelo de coordenação.

#### 4.2 MODELO DE COORDENAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM COLABORATIVA

O modelo de coordenação proposto leva em consideração os elementos presentes em uma ferramenta de gerência de projetos e o tipo de interação que se pretende na aprendizagem colaborativa. O uso da ferramenta como instrumento de coordenação não deve limitar o processo colaborativo, mas permitir que ele se desenvolva. A organização proporcionada não pode restringir ou inibir a colaboração, mas deve estimulá-la.

A premissa decorrente do referencial teórico apresentado no capítulo 2 é de que os alunos são sujeitos principais do processo de aprendizagem e devem participar ativamente da definição do seu planejamento. O modelo de coordenação definido para a utilização de gerenciadores de projetos na aprendizagem colaborativa pretende que o aluno proponha caminhos que levem à construção do saber enquanto o professor ajusta esses caminhos, isto é, auxilia para que as propostas dos alunos efetivamente viabilizem a aprendizagem pretendida. O equilíbrio entre a autonomia do grupo de aprendizes e a intervenção regulatória do docente deve sempre ser buscado. Todavia, não há um ponto de equilíbrio universal; ele depende do contexto em que a colaboração ocorre. Fatores como a idade e os conhecimentos anteriores do aluno, os objetivos que se pretende alcançar, os prazos disponíveis e, até mesmo, a experiência do professor determinam o grau de autonomia viável de uma comunidade de aprendizagem. Acredita-se que o modelo de coordenação deve permitir esse ajuste nos papéis.

O modelo de coordenação não deve impor um *script* de colaboração único e restritivo, que retira do aluno qualquer participação no planejamento, alijando-o da etapa inicial do processo colaborativo. Deve isto sim, proporcionar a construção de múltiplos modelos de colaboração ajustados aos mais diferentes contextos de aprendizagem.

A figura 4.3 apresenta os elementos fundamentais existentes em um gerenciador de projetos quando passa a ser utilizado como ferramenta de coordenação da aprendizagem colaborativa. A figura do líder da equipe é substituída pela do professor, e a dos membros da equipe pela dos alunos. Um projeto é coordenado por um ou mais professores, pertence a um grupo de alunos e apresenta uma ou mais tarefas.

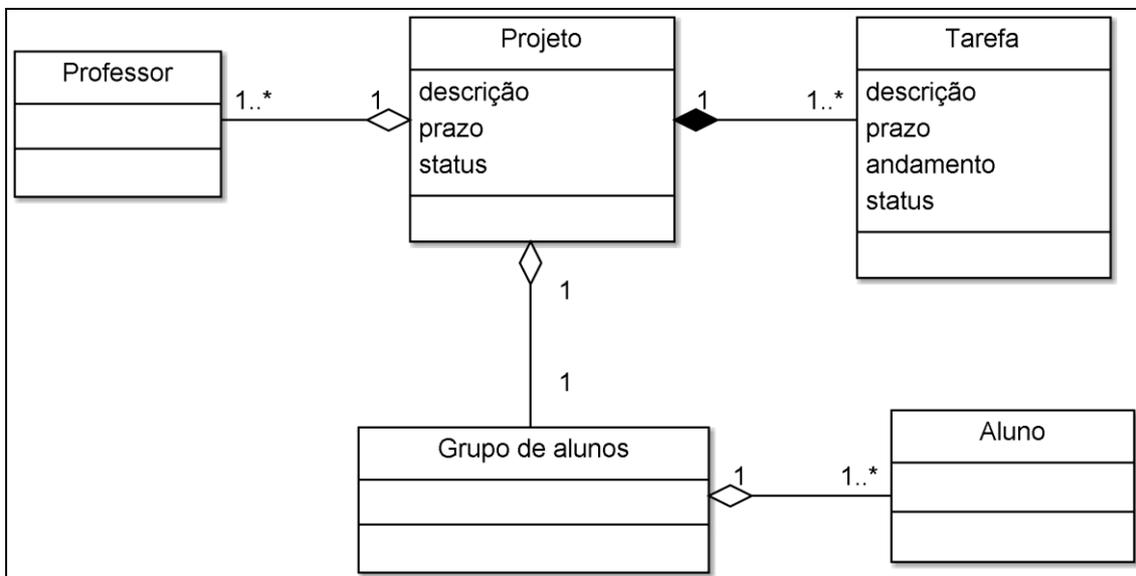
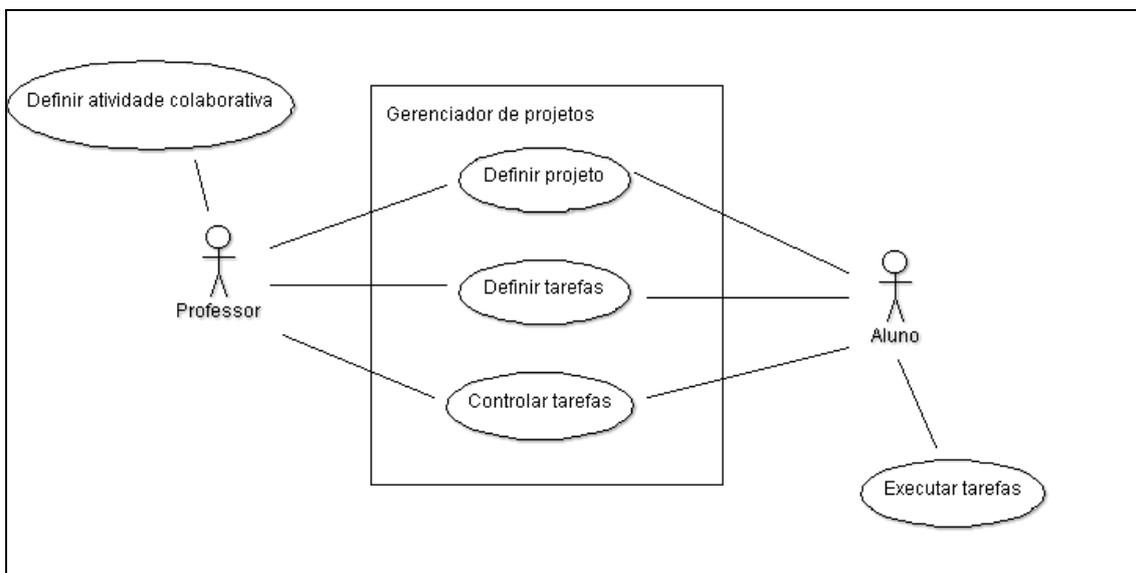


Figura 4.3: Diagrama de classes (Booch, 2006) de um gerenciador de projetos utilizado no contexto CSCL.

O diagrama de classes da figura 4.3 (contexto CSCL) guarda significativa semelhança com o da figura 4.1 (contexto CSCW) pela própria hipótese da tese. Afinal, pretende-se verificar a possibilidade de utilizar gerenciadores de projetos para apoiar a colaboração com vistas à aprendizagem. Não se pretende criar uma nova ferramenta, mas transferir a tecnologia já existente no ambiente corporativo para o contexto educacional, sob um novo paradigma de utilização. Desta forma, a figura do líder da equipe é substituída pela do professor, e a equipe passa a ser um grupo de alunos. A relação entre professor e projeto é de agregação simples uma vez que o professor não existe apenas em função do projeto. O mesmo vale para a relação entre o grupo de alunos e o projeto. Já as tarefas existem apenas na medida em que

correspondem a um detalhamento do projeto e, portanto, o diagrama de classes indica uma relação de composição.

A diferença entre o modelo de coordenação para aprendizagem colaborativa e o modelo para trabalho cooperativo está no papel dos agentes envolvidos. As classes são similares porque se está utilizando um mesmo *software* de apoio. No entanto, o uso deve ser distinto para que a ferramenta conduza à colaboração entre os membros do grupo. O diagrama de casos de uso da figura 4.4 apresenta as funções desempenhadas por professores e alunos ao interagirem com o software. Tal diagrama (contexto CSCL) difere daquele da figura 4.2 (contexto CSCW) porque os papéis desempenhados pelos componentes do sistema devem ser adequados à aprendizagem colaborativa. Há uma diferença real no relacionamento entre os diversos componentes do sistema. O aluno participa mais intensamente da coordenação de suas atividades do que os membros de uma equipe no mundo do trabalho. A responsabilidade de coordenar a colaboração não é mais atribuição exclusiva do líder, é dividida entre alunos e professores.



**Figura 4.4:** Diagrama de casos de uso (Booch, 2006) de um gerenciador de projetos utilizado no contexto CSCL.

### 4.2.1 A Definição do Projeto

O termo *projeto* é utilizado neste texto com o significado encontrado no dicionário Houaiss (BIBLIOGRAFIA)

*“descrição escrita e detalhada de um empreendimento a ser realizado; plano, delineamento, esquema”*

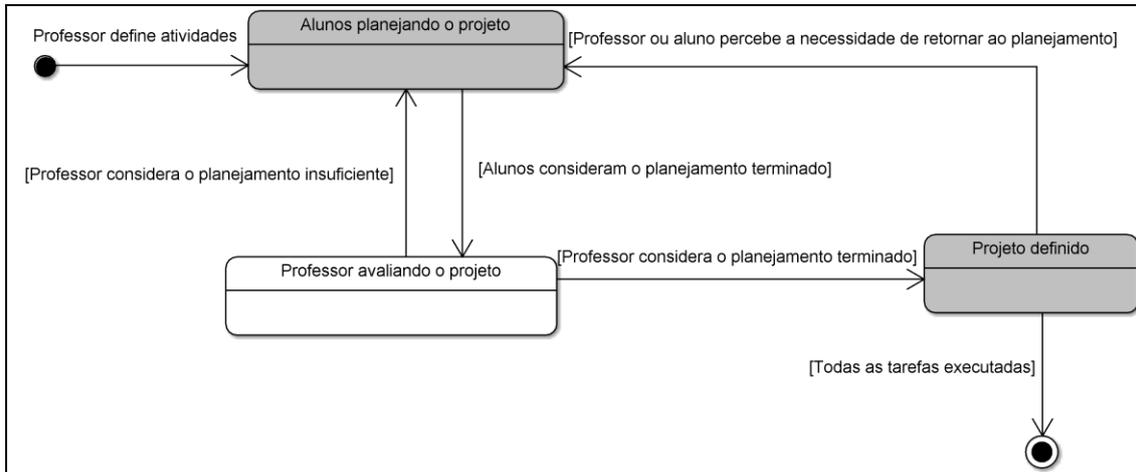
Ao sustentar que o aluno deva participar da definição do projeto que desencadeará a colaboração com vistas à aprendizagem, não se está afirmando que ele deva definir o conteúdo a ser aprendido ou as competências a serem desenvolvidas. Considera-se que o professor é o motor inicial da colaboração dos aprendizes. Ele identifica a oportunidade fazer uso desta metodologia para atingir determinado objetivo e dispara o processo. Para que um grupo de alunos possa planejar com clareza o que pretende realizar, o professor deve fornecer um dado anterior, tem de definir uma atividade que conduza a este planejamento. A partir desta definição, os alunos de um grupo discutem e propõem um projeto. O professor tem sob a sua responsabilidade a definição dos objetivos de aprendizagem, dos conteúdos a serem trabalhados e das competências que visa a desenvolver nos alunos, do tipo de atividade mais adequado. Diferentes atividades podem levar à consecução dessas metas. Uma única proposta do professor poderá levar a diferentes abordagens por cada grupo. A tabela 4.1 apresenta alguns exemplos práticos de possíveis planos elaborados pelo professor e dos respectivos projetos criados por alunos.

<b>Plano do professor</b>	<b>Projeto dos alunos</b>
<p><u>Objetivo:</u> desenvolver a capacidade de programar em linguagem Java.</p> <p><u>Atividade proposta aos alunos:</u> desenvolver <i>software</i> que utilize as funções de interface com o usuário e acesso a banco de dados.</p>	<p><u>Plano 1:</u> desenvolver sistema de matrícula para uma escola.</p> <p><u>Plano 2:</u> desenvolver sistema de controle de estoque para uma farmácia.</p> <p><u>Plano 3:</u> desenvolver jogo de baralho em rede.</p>
<p><u>Objetivo:</u> fazer com que o aluno conheça os principais aspectos do Egito Antigo.</p> <p><u>Atividade proposta aos alunos:</u> fazer pesquisa sobre o Egito Antigo e apresentar as principais características daquela sociedade.</p>	<p><u>Plano 1:</u> Criar um cartaz sobre os fatos principais da sociedade no Egito Antigo.</p> <p><u>Plano 2:</u> Criar uma apresentação multimídia sobre o Egito Antigo.</p> <p><u>Plano 3:</u> Filmar uma peça que apresente a vida no palácio real e a relação com a sociedade.</p>

**Tabela 4.1: Exemplo de possíveis projetos de alunos para atividades propostas por professores**

Pelos exemplos da tabela 4.1, pode-se perceber que o professor desenvolve, de antemão, uma estratégia geral que permite alcançar os objetivos da atividade no que diz respeito ao conhecimento a ser desenvolvido. A partir desta estratégia, expressada por uma atividade proposta, os alunos podem planejar e executar os seus projetos. É necessário que o professor reconheça que a colaboração é parte fundamental do processo de aprendizagem e que, portanto, deve ser estimulada através de atividades que proporcionem a interação dos alunos.

A descrição do projeto constitui-se na explicitação dos objetivos específicos que os alunos querem alcançar e na definição dos artefatos que eles produzirão como resultado da colaboração, os quais serão, provavelmente, utilizados para avaliar se o objetivo principal foi alcançado. O papel do professor é estimular a discussão, a participação de todos os membros do grupo, e avaliar se a proposta de projeto permitirá de fato que os alunos atinjam o objetivo geral. A figura 4.5 apresenta o diagrama de estados da classe projeto neste modelo.



**Figura 4.5: Diagrama de estados (Booch, 2006) da classe projeto.**

A partir da definição de uma atividade por parte do professor, os alunos são incentivados a planejarem um projeto. Em determinado momento, os alunos consideram que o planejamento do projeto está terminado. O professor interage com os alunos na busca de um planejamento que efetivamente leve aos resultados esperados, e avalia se o projeto satisfaz ou não os objetivos. Se o grupo de alunos não avançar nesta ação, o professor deve ter uma participação mais ativa com vistas à definição de uma proposta que fomentará a colaboração com vistas à aprendizagem.

A colaboração durante o planejamento já é oportunidade de desenvolvimento de habilidades desejáveis no educando e apresentadas no capítulo 1 como decorrentes da aprendizagem colaborativa: reflexão sobre as próprias premissas, de articulação de idéias, construção de argumentos, autonomia e comprometimento. Grupos formados por alunos com maior grau de autonomia apresentarão maior facilidade na realização do planejamento. Já aqueles com maiores dificuldades terão a oportunidade de crescimento já no início do processo de aprendizagem. Cabe ao professor identificar esta situação e mediar o processo, proporcionando condições para que as habilidades aqui relacionadas desenvolvam-se.

#### 4.2.2 A Definição e o Controle das Tarefas para a Execução do Projeto

Após a definição do projeto, as tarefas que permitirão o seu desenvolvimento devem ser detalhadas. Detalhar uma tarefa é descrevê-la, estabelecer prazos e delegar responsabilidades. A figura 4.6 apresenta o diagrama de estados de uma tarefa. Os alunos coordenam as suas ações através do planejamento das tarefas, enquanto o professor supervisiona o processo, verificando tanto se aquelas guardam relação com o projeto inicial quanto se a sua estruturação estabelece a colaboração entre os alunos. Ao definirem o projeto e as tarefas, os alunos estarão criando o modelo de colaboração que ocorrerá. É função do professor certificar-se de que o modelo criado não estabelece uma simples divisão de tarefas, correspondendo a um trabalho cooperativo sem inter-relacionamento entre os partícipes. Em algumas situações, que devem ser identificadas pelo docente, pode ocorrer a necessidade de uma intervenção maior no trabalho de planejamento de tarefas realizado pelo grupo de alunos. Neste caso, o próprio professor terá de definir ou redefinir algumas tarefas, sempre com a intenção de beneficiar a colaboração entre os alunos.

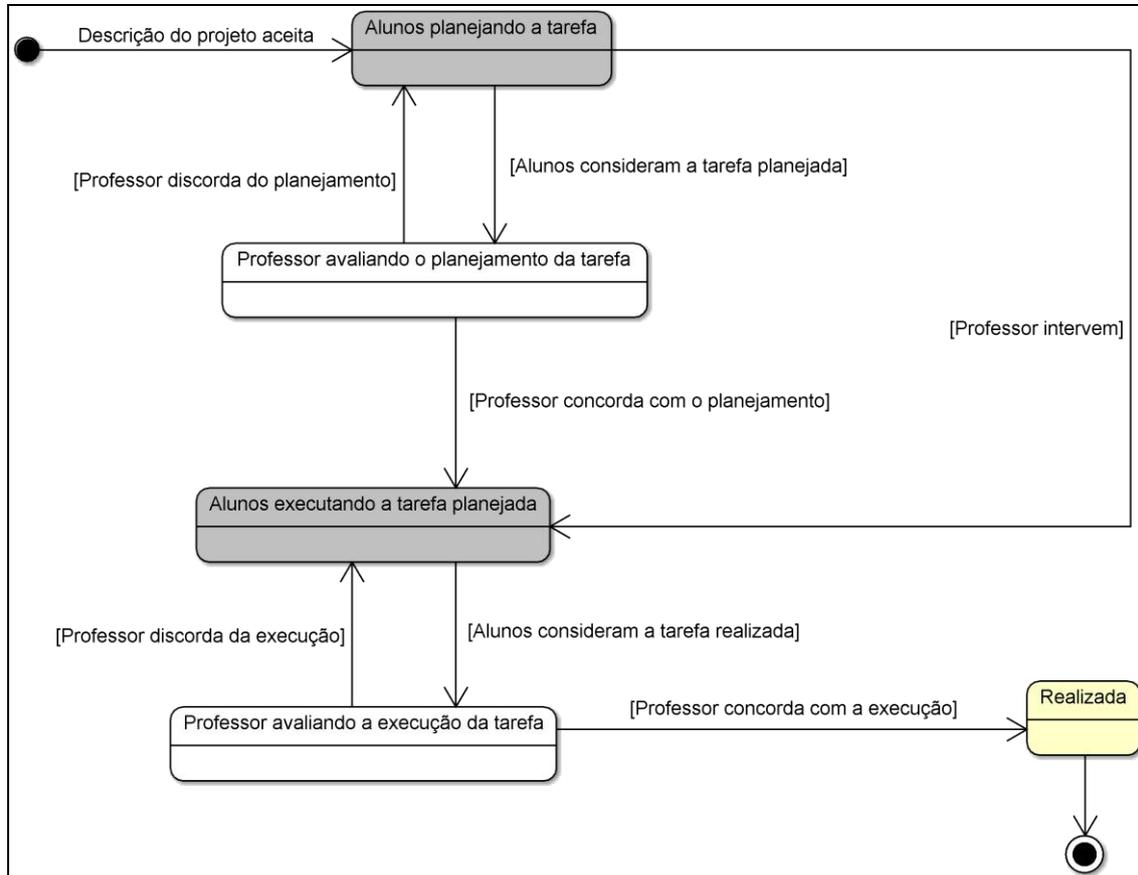


Figura 4.6: Diagrama de estados (Booch, 2006) da classe tarefa.

Além da estruturação das tarefas, é preciso controlar a sua execução, ou seja, acompanhar o ritmo de desenvolvimento e verificar se os resultados esperados são atingidos. O próprio grupo coordena esse processo em conjunto com o professor. O grupo conhece a responsabilidade de cada membro no desenvolvimento do projeto, pois construiu estas responsabilidades durante o planejamento. A forma como ocorrerá a colaboração é conhecida por todos os membros da equipe, pois foi construída por eles mesmos. A participação no planejamento da atividade faz com que, mais facilmente, o grupo todo tenha uma compreensão comum das tarefas definidas, das subtarefas, dos seus objetivos e responsabilidades. Como visto no capítulo 2, estes modelos mentais compartilhados permitem que a colaboração ocorra. A participação ativa dos alunos no planejamento do projeto e das tarefas, os torna criadores de um modelo de colaboração adequado ao contexto de aprendizagem. Por serem criadores do modelo de colaboração, conhecem-no com a profundidade necessária para sua execução e comprometem-se com sua aplicação.

#### 4.3 CONCLUSÃO

Definiu-se um modelo de coordenação adequado para que ferramentas de gerência de projetos sejam utilizadas como apoio à colaboração visando à aprendizagem. Tal esquema não corresponde a um engessamento da colaboração como pode acontecer quando se utilizam *scripts* pré-determinados. Estes últimos comprometem a liberdade inerente ao processo colaborativo porque definem um formato fixo de interação e colaboração.

Pretende-se que o modelo de coordenação permita a produção dos mais diferentes modelos de colaboração de acordo com os objetivos de cada contexto de aprendizagem. As fases de planejamento do projeto e das tarefas correspondem, justamente, ao momento da criação do modelo de colaboração. O modelo de coordenação não está atrelado a nenhum esquema fixo de colaboração. De fato, ele exige a definição do modelo de colaboração. Tal flexibilidade pode, eventualmente, levar à construção de esquemas cooperativos nos quais há uma simples divisão de tarefas, não se constituindo em oportunidade para a construção conjunto do conhecimento. A mediação do professor é fundamental para evitar a ocorrência de tal situação. É papel do professor garantir que o planejamento produza um esquema efetivamente colaborativo.

O modelo de coordenação não se restringe ao planejamento das atividades. como apresentado no capítulo 2, pela coordenação as atividades de um grupo são realizadas de

forma harmoniosa e produtiva. Assim, durante a execução do projeto, isto é, durante o processo colaborativo, a ordenação do trabalho ocorre pelas considerações que os alunos fazem a respeito do progresso das tarefas e pela avaliação que o professor realiza a respeito destas considerações. A mudança de estado de uma tarefa durante a execução do projeto é um mecanismo explícito de coordenação. Ela permite identificar se o plano delineado está sendo seguido.

A fim de que seja produzido um trabalho efetivamente colaborativo, o modelo de coordenação deve ser utilizado à luz da teoria sociointeracionista de Vygotsky. Durante o planejamento do projeto, o professor tem a oportunidade de identificar o estágio de desenvolvimento dos diversos alunos que compõem um grupo (ZDP). A identificação desta espécie de janela de aprendizagem do aluno, isto é, daquilo que pode ser transformado de um processo interpessoal para intrapessoal, tem reflexos na definição da organização das tarefas. Alunos organizar-se-ão, sob a orientação do professor, de forma a que as responsabilidades sejam distribuídas de acordo com as capacidades de cada um. O professor supervisionará esta organização com o objetivo de que os mais preparados promovam o desenvolvimento daqueles que não conseguiriam realizar determinada atividade sozinhos, mas que apresentam plenas condições de fazê-lo com o auxílio dos colegas.

Também o acompanhamento da execução do projeto não pode estar dissociado das suas bases teóricas. A anotação e verificação do seu progresso constitui-se em momento privilegiado para o professor incentivar e realizar o que se denomina *scaffolding* – andaime (Wood, Bruner e Ross, 1976). Ao reconhecer a dificuldade de realização de uma tarefa, a intervenção do professor se dará no sentido de promover o necessário apoio ao aluno que ainda não consegue executá-la sozinho. Tal ação poderá se dar através do auxílio de colegas ou do próprio professor.

Considerando que o modelo de coordenação definido apresenta mecanismos adequados para o apoio à aprendizagem colaborativa, procurou-se investigar a hipótese de que gerenciadores de projeto encontrados no ambiente corporativo possam facilitar a coordenação da colaboração com vistas à aprendizagem em dois estudos de caso apresentados nos capítulos 5 e 7. Este modelo também serviu como elemento norteador para a implementação do gerenciador de projetos apresentado no capítulo 6.

## 5 ESTUDO PRELIMINAR

Como previsto na metodologia descrita no capítulo 3, realizou-se um estudo de caso preliminar com o intuito de analisar a utilização de um *groupware* corporativo como suporte à aprendizagem colaborativa. Os alunos foram incentivados a utilizar a ferramenta de gerência de projetos da aplicação eGroupware com o objetivo de coordenarem as suas atividades. Esta pesquisa inicial permitiu identificar limitações de uma ferramenta que não foi desenvolvida para contexto educacional, nem para coletar dados necessários a uma pesquisa sobre aprendizagem colaborativa. Por outro lado, forneceu dados sobre as características presentes em *groupwares* corporativos que podem ser úteis no apoio à aprendizagem colaborativa, sobretudo no que diz respeito à coordenação da colaboração

O presente capítulo expõe tal estudo. Inicialmente, é descrita a população estudada, em segundo lugar, a metodologia empregada, e na sequência os resultados obtidos. Conclui-se com os resultados analisados.

### 5.1 POPULAÇÃO ESTUDADA

O estudo foi realizado com três turmas da Escola Técnica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), atualmente Campus Porto Alegre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRS). Todas as turmas estudadas pertenciam a cursos profissionais de nível técnico da área de informática, sendo duas turmas de Sistemas de Informação (turnos da manhã e da noite) e uma turma de Redes de Computadores (turno da noite). O curso Técnico de Sistemas de Informação forma, em dois anos, profissionais para atuarem como programadores de sistemas computacionais. Já o curso Técnico de Redes de Computadores forma, também no mesmo período, profissionais que participarão de equipes responsáveis pela gerência e pela manutenção de redes de computadores. Ambos os cursos ocorrem na modalidade subsequente, isto é, só podem ser realizados por alunos egressos do ensino médio. Não se tratam aqui de cursos técnicos que ocorrem ao longo do ensino médio (concomitantes) com alunos entre 14 e 17 anos. Em cursos técnicos subsequentes, os alunos

apresentam perfis semelhantes àqueles encontrados em discentes dos primeiros anos dos cursos superiores, em termos de idade e de formação geral.

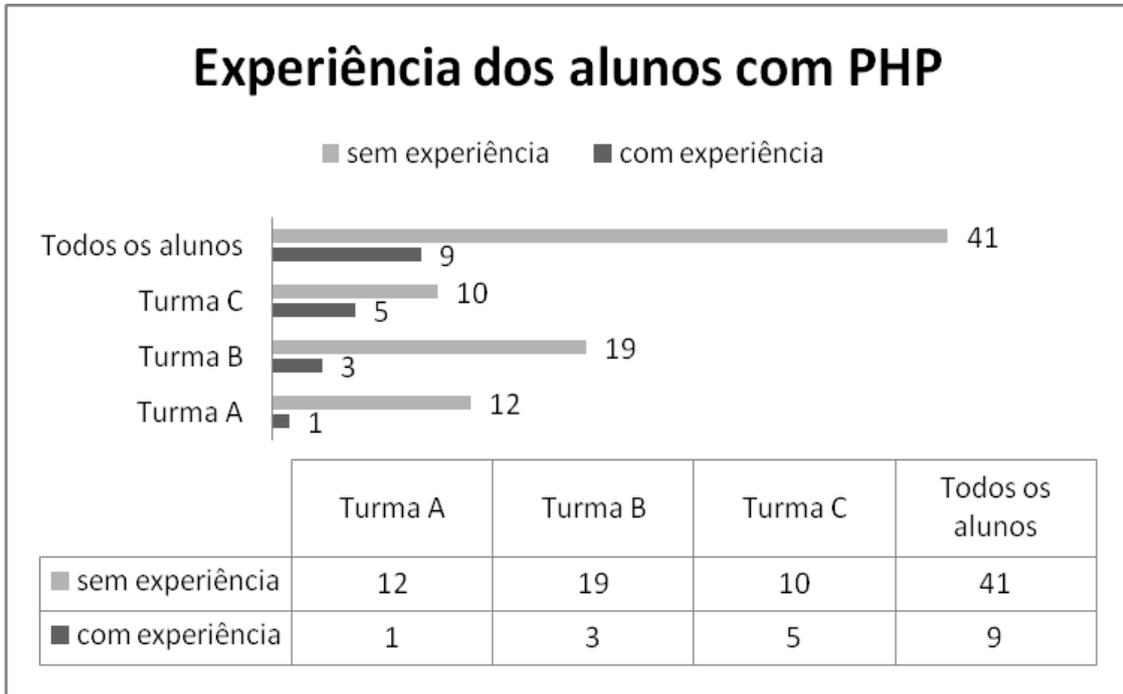
A análise deu-se na disciplina de Linguagem de Programação PHP. Tal disciplina apresenta uma carga horária de 36 horas, com dois períodos semanais em um total de dezoito semanas. Ao final, o aluno deve ser capaz de desenvolver programas utilizando a linguagem de programação conhecida como PHP. O conteúdo programático da disciplina corresponde ao seguinte:

- sintaxe básica da linguagem;
- tipos de variedades;
- operadores;
- estruturas de controle de fluxo;
- interação com o usuário por formulários;
- funções;
- acesso a BD;
- sessões, *cookies* e segurança.

Esta disciplina é oferecida no último semestre do curso (quarto), de forma que, ao matricularem-se, os alunos já apresentam os requisitos necessários para aprender com facilidade uma nova linguagem de programação. Já cursaram disciplinas que abordam, com profundidade, lógica de programação, estrutura de dados, organização de arquivos, outras linguagens de programação e bancos de dados. Portanto, a população estudada não era composta por alunos inexperientes do ponto de vista de linguagens de programação. O professor responsável pelas disciplinas foi o próprio autor deste trabalho.

Neste estudo as turmas são identificadas pelas letras A, B e C. A letra A corresponde à turma de Sistemas de Informação do turno da manhã; a letra B, à turma de Sistemas de Informação do turno da noite; a letra C, à turma de Redes de Computadores do turno da noite. Inicialmente, estas turmas tinham, respectivamente, quatorze, vinte e cinco e vinte alunos. Nem todos estes alunos participaram do estudo, pois um aluno da turma A decidiu fazer o trabalho individualmente, três alunos da turma B desistiram de cursar a disciplina e quatro alunos da turma C resolveram realizar os seus projetos em duplas. Assim, a análise envolveu a atuação de cinquenta alunos, treze da turma A, vinte e dois da turma B e 15 da turma C (turma A – 13, turma B – 22 e turma C - 15).

O grupo, em sua maioria (82%), não possuía experiência com a linguagem de programação estudada. A figura 5.1 apresenta estes dados para cada uma das turmas e para o conjunto de todos os alunos. Proporcionalmente, a turma que apresentava mais alunos com alguma experiência na linguagem de programação PHP era a turma C.



**Figura 5.1: Experiência dos alunos com PHP**

### 5.3 METODOLOGIA UTILIZADA

Para estudar a utilização de uma ferramenta computacional em aprendizagem colaborativa há necessidade de que os alunos e o professor trabalhem sob este paradigma. A fim de provocar a colaboração, definiu-se que a maior parte da avaliação da disciplina ocorreria a partir do desenvolvimento de projetos que deveriam ser feitos em grupos de três a cinco alunos. A escolha dos integrantes dos grupos foi feita pelos próprios alunos. Os seus membros deveriam interagir entre si e com o professor a fim de criarem um programa qualquer utilizando a linguagem de programação PHP. A escolha do sistema a ser desenvolvido seria feita pelos próprios integrantes dos grupos desde que, na avaliação do professor, tal escolha levasse ao desenvolvimento das competências da disciplina em questão. Em todos os casos houve consenso entre alunos e professor a respeito do tipo de projeto a ser realizado. Não houve definição de projeto que não pudesse ser utilizado.

A tabela 5.1 apresenta a distribuição dos alunos em grupos dentro das disciplinas e a tabela 5.2 cita os trabalhos escolhidos por cada um dos grupos. Foram formados oito grupos de quatro alunos, três grupos de cinco alunos e um grupo de três alunos.

Turma	Nº de alunos	Nº de grupos	Grupos	
			Identificação	Nº de alunos
A	13	3	AG1	4
			AG2	5
			AG3	4
B	22	5	BG1	5
			BG2	4
			BG3	4
			BG4	5
			BG5	4
C	15	4	CG1	4
			CG2	3
			CG3	4
			CG4	4

**Tabela 5.1: Distribuição dos alunos nas disciplinas e nos grupos**

<b>Grupo</b>	<b>Projeto realizado</b>
AG1	Loja Virtual
AG2	Site de notícia para uma banda
AG3	Blog
BG1	Sistema de controle de estoque
BG2	Sistema de Controle de Estágios
BG3	Loja virtual
BG4	Sistema para matrícula online em escola
BG5	Clínica médica online
CG1	Sistema de avaliação de professores
CG2	Aplicação para jogo do tipo RPG
CG3	Ferramenta de comunicação
CG4	Controle de infra-estrutura para escola

**Tabela 5.2: Projetos realizados pelos grupos**

Os cursos da área de informática da Escola Técnica são presenciais, mas toda a disciplina foi trabalhada à distância para que os alunos pudessem se ambientar com o uso de TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) para interação com professores e colegas. Pretendia-se que os alunos utilizassem o eGroupware para coordenar suas ações e não baseassem a organização do trabalho colaborativo apenas em reuniões presenciais. A exceção a essa prática foram três encontros presenciais com o professor: o primeiro, no início do semestre para estabelecer as bases de trabalho; o segundo, na nona semana para realizar o treinamento para utilização da plataforma eGroupware; o terceiro, no final do semestre para que os alunos apresentassem os projetos desenvolvidos.

Apesar de as disciplinas terem se desenvolvido na modalidade a distância desde o princípio, o trabalho colaborativo teve início efetivo apenas na décima semana. Isso porque o semestre foi dividido e, nas primeiras nove semanas, o conteúdo foi desenvolvido através de aulas expositivas, tutoriais e exercícios individuais, com a utilização do ambiente virtual de aprendizagem Moodle (<http://www.moodle.org>). A partir da décima semana, os alunos começaram a desenvolver os seus projetos nos grupos.

A primeira parte da disciplina não se constituiu em problema para os alunos uma vez que o Moodle é utilizado na maior parte das disciplinas dos cursos da área de informática

como um espaço para disponibilização de material de apoio, agendamento de compromissos, estabelecimento de tarefas e comunicação com os alunos tanto síncrona quanto assíncrona. Todos os cinquenta estudantes estavam acostumados com tal ambiente.

A partir da metade da disciplina, foi proposto que os alunos utilizassem a ferramenta de gerência de projetos e de tarefas do *groupware* denominado “eGroupware”. Trata-se de um *groupware* que, uma vez instalado em um servidor, pode ser acessado pela Internet de qualquer lugar. As razões da escolha deste programa foram as seguintes:

- a) é de domínio público;
- b) pode ser instalado em diferentes plataformas;
- c) apresenta interface com tradução para português;
- d) possui ferramenta de gerência de projetos e administração de tarefas típicas de *groupwares* corporativos;
- e) possui outras ferramentas que podem ser úteis para alunos e professores, tais como agenda de compromissos, agenda de contatos, gerenciador de arquivos e *wiki*.

O mesmo programa foi utilizado em trabalho anterior (Schmitt e Tarouco, 2008) que indicava a possibilidade de se utilizar ferramentas comumente presentes em *groupwares* corporativos para fins educacionais. A figura 5.2 mostra a tela de administração de projetos do eGroupware, onde é possível definir-se as diversas tarefas, prazos e responsabilidades de um projeto. Já a figura 5.3 corresponde ao gráfico de Gantt, que permite aos usuários ter uma visão geral do andamento de um projeto.

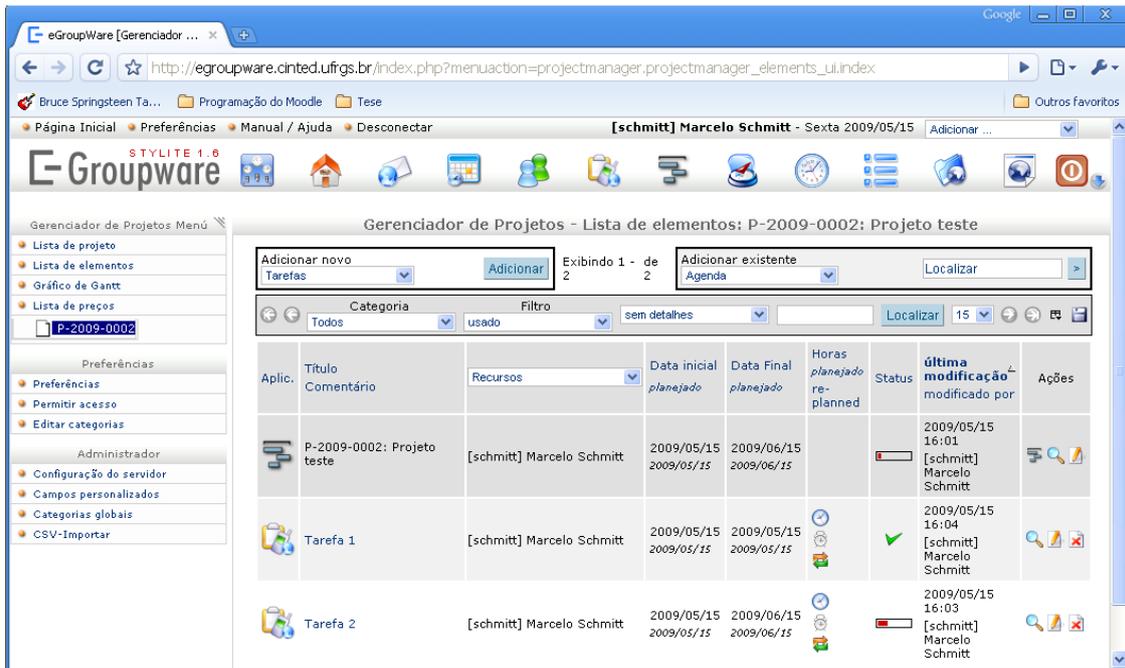


Figura 5.2: Tela do gerenciado de projetos do eGroupware

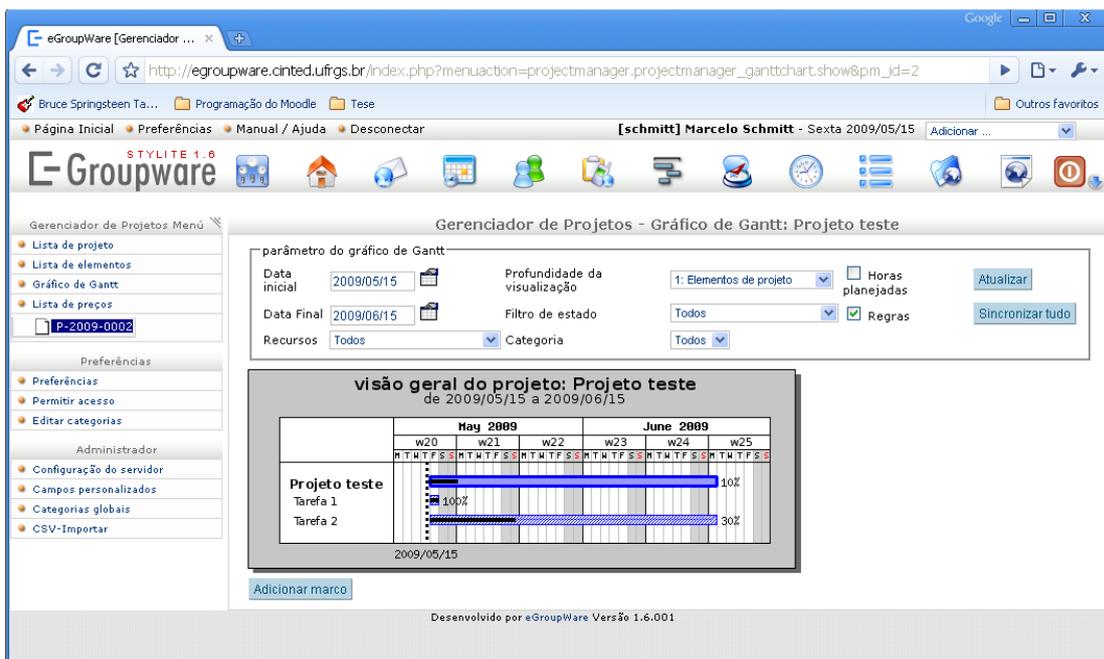


Figura 5.3: Gráfico de Gantt de um projeto criado no eGroupware

Para que os alunos utilizassem a ferramenta, foi realizado um treinamento com cada uma das turmas na nona semana de aula. O programa foi apresentado, dedicando-se especial atenção à parte de gerência de projetos. Definiu-se que todos os projetos deveriam ser organizados com a ferramenta e que aspectos tais como a definição das características do programa a ser desenvolvido, as fases de desenvolvimento, as atribuições de

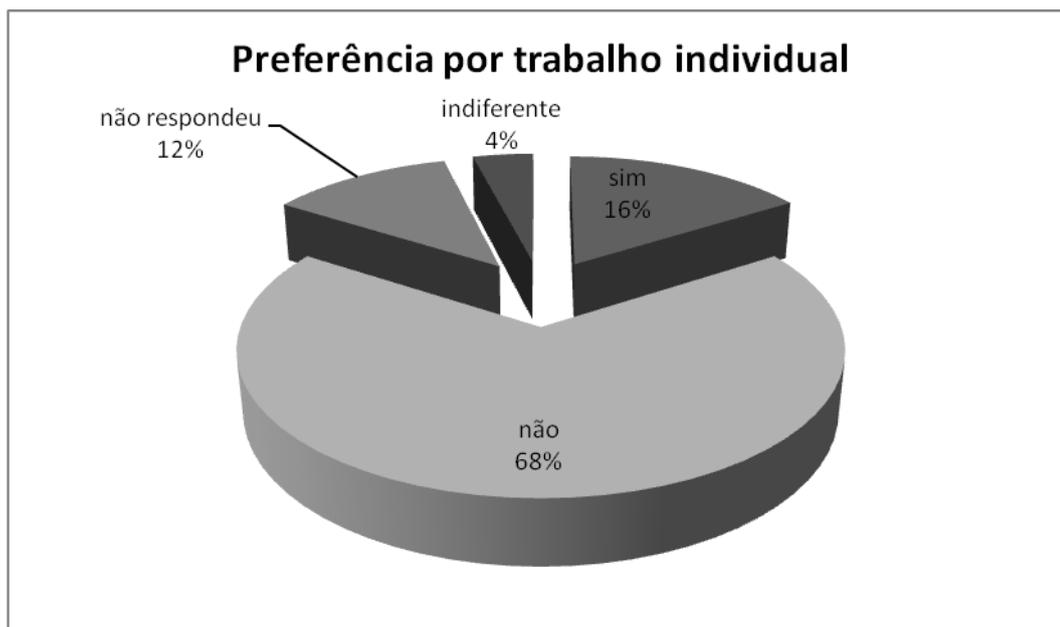
responsabilidades e prazos, bem como as anotações de andamento do projeto seriam dispostos na ferramenta. Foram criados grupos de trabalho no eGroupware e os alunos deveriam utilizá-lo como um espaço para coordenarem suas atividades. Já o professor deveria utilizá-lo para acompanhar o andamento das atividades e intervir quando necessário.

Na décima oitava semana de aula, os alunos apresentaram seus projetos concluídos a todos os colegas e ao professor. Também responderam a um questionário sobre a experiência vivenciada (anexo C), formado pelas seguintes perguntas:

1. *Você utilizou o programa eGroupware (gerência de projetos) para realizar o seu trabalho em grupo? Por quê?*
2. *Você considera o programa útil para o desenvolvimento do trabalho em grupo?*
3. *O que você mudaria na ferramenta?*
4. *O que você acha interessante na ferramenta?*
5. *Você preferia ter desenvolvido o seu trabalho individualmente? Por quê?*

As quatro primeiras perguntas tinham por objetivo investigar até que ponto a ferramenta teria concorrido para a ocorrência da colaboração e identificar aspectos positivos e negativos da mesma. A última pergunta buscava determinar se a própria atividade em grupo não teria sido um obstáculo para os alunos que, eventualmente, tivessem objeções ao tipo de atividade desenvolvida. Não foi feita a pergunta se os alunos *preferem trabalhar de forma colaborativa*, já que a expressão não faz parte do vocabulário usual dos alunos. Os estudantes identificam, isto sim, as diferenças entre um trabalho individual e um trabalho realizado grupo.

Os resultados encontrados (figura 5.4) demonstram que os alunos, de modo geral, não apresentam restrições ao trabalho em conjunto com os colegas, e, ao identificarem as razões de preferirem o trabalho em grupo, ressaltam características típicas da aprendizagem colaborativa (figura 5.5).



**Figura 5.4:** Respostas dos alunos à pergunta: *Você preferia ter desenvolvido o seu trabalho individualmente? Por quê?*

Somente 16% dos alunos expressaram preferência pela realização do trabalho de forma individual. Os motivos apontados foram a dificuldade de organização, a falta de participação dos colegas e a perda de autonomia. Ressalte-se que as razões apontadas por esta minoria de alunos para preferirem o trabalho individual envolvem problemas de coordenação. De acordo com o descrito no capítulo 2, coordenar uma atividade coletiva é organizá-la de forma metódica, estruturá-la, ordená-la, conjugar esforços para realizá-la, torná-la síncrona e harmoniosa. A falta de participação de colegas é decorrente da falta de ordenamento e a perda de autonomia é considerada na medida em que o trabalho não é harmonioso.

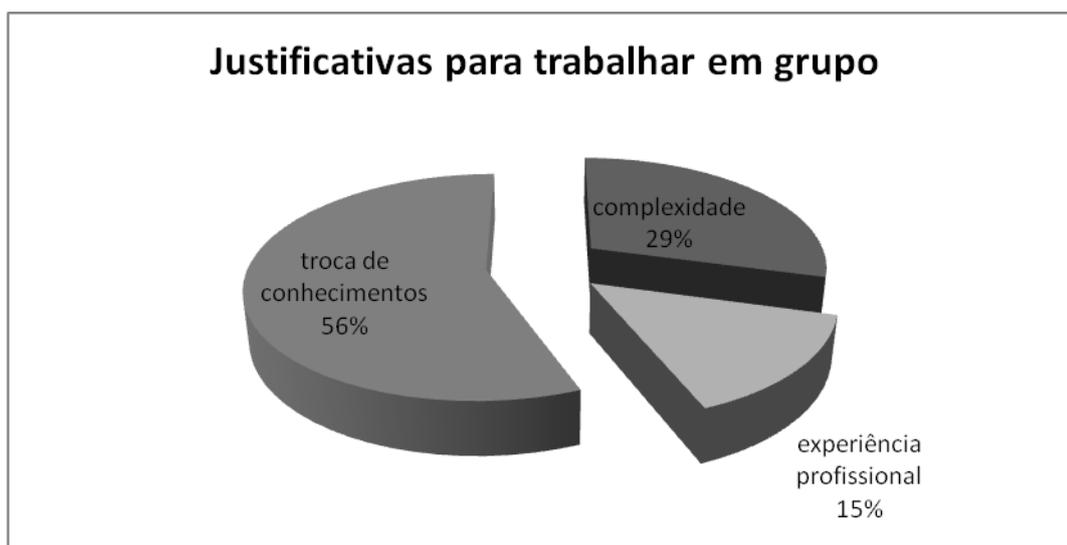
As justificativas para considerar vantajosa a alternativa de trabalhar em grupo (figura 5.5) foram:

- a) a ocorrência de troca de conhecimentos dentro do grupo (22 citações);
- b) a possibilidade de resolver tarefas mais complexas com a ajuda dos outros (11 citações);
- c) a experimentação de algo que será necessário no mundo do trabalho (6 citações).

Estes três aspectos identificados pelos alunos como vantagens da colaboração com vistas à aprendizagem estão de acordo com algumas das justificativas vistas no primeiro capítulo para o uso da aprendizagem colaborativa. O referencial teórico apresentado naquele capítulo sustenta a noção de que a aprendizagem acontece através de interações em que

aqueles que mais sabem são apoio para o crescimento dos que não apresentam o mesmo nível de conhecimento. Também reforça a idéia de que no processo de colaboração são desenvolvidas capacidades que melhor preparam o aluno para as especificidades do trabalho no mundo contemporâneo.

Também é possível relacionar as respostas dos alunos com a teoria sociointeracionista de Vygotsky (1998). Os alunos percebem na troca de conhecimento uma vantagem do trabalho coletivo. A troca de conhecimento relatada pelos alunos corresponde à internalização daquilo que é apresentado pelo colega. O que é trazido pelo outro incorpora-se ao conhecimento anterior. A consideração de que é possível resolver tarefas mais complexas indica o reconhecimento da existência de problemas cuja solução individual não é viável mas que podem ser desenvolvidos com o auxílio de outrem (Zona Proximal de Desenvolvimento).



**Figura 5.5: Justificativas dadas pelos alunos para preferirem o trabalho em grupo**

O estudo de caso foi realizado, portanto, tendo por amostragem uma população em condições de aprender o conteúdo que seria trabalhado, uma vez que a disciplina estava posicionada no último semestre do curso e os alunos de cursos de informática estavam habituados com ferramentas computacionais. Além disso, estes alunos não apresentavam objeção prévia à aprendizagem colaborativa e, inclusive, reconheciam o mérito deste tipo de abordagem. Os resultados do estudo são apresentados na próxima seção.

### 5.3 RESULTADOS

No anexo A, estão dispostas as tabelas resultantes do questionário aplicado na turma A. Algumas destas tabelas correspondem a resumos das respostas. Nestes casos, foi realizado um agrupamento das respostas em categorias para permitir uma análise quantitativa. Estas tabelas correspondem a exemplos do procedimento que foi realizado para cada uma das turmas participantes do estudo de caso.

Embora tenha havido incentivo para que os alunos utilizassem a ferramenta de gestão de projetos do eGroupware continuamente, tal fato não ocorreu como pretendido. Toda a comunicação entre os alunos e dos alunos com o professor a respeito da definição do projeto, da composição de tarefas, da responsabilização pelas tarefas e dos prazos deveria ser realizada através do *software*. No entanto, a utilização não correspondeu à expectativa, o que é atestado tanto pela resposta dos alunos à primeira pergunta do questionário, quanto pela observação realizada pelo professor ao longo da disciplina. Muito mais do que uma ferramenta para coordenação entre os alunos, o *software* representou uma forma de comunicar ao professor a estruturação do trabalho.

Na última semana de aula, foram capturados os diagramas de Gantt dos projetos desenvolvidos. A figura 5.6 corresponde a um exemplo de diagrama de Gantt de um grupo na última semana de aula.



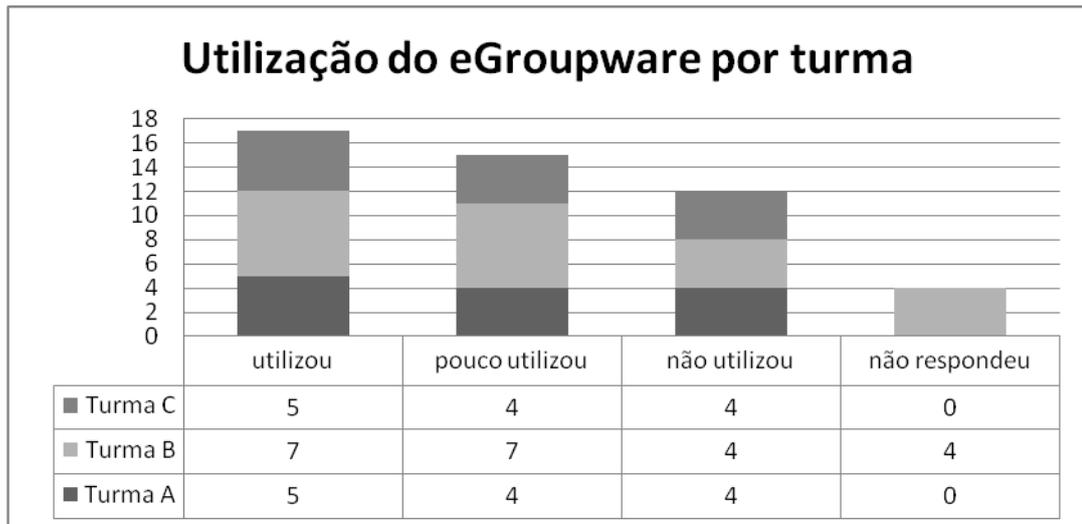
coordenação entre os membros do grupo. De fato, pode-se perceber que um determinado aluno de cada grupo ficou responsável por alimentar o sistema.

O baixo nível de utilização da ferramenta também pode ser constatado quando são analisadas as respostas dos alunos à primeira pergunta do questionário. A figura 5.6 apresenta a porcentagem de utilização do eGroupware sob o ponto de vista dos próprios alunos (pergunta 1 do questionário). Embora 25% tenham afirmado que não fizeram uso da ferramenta, apenas 36% dos alunos registraram que realmente a utilizaram.



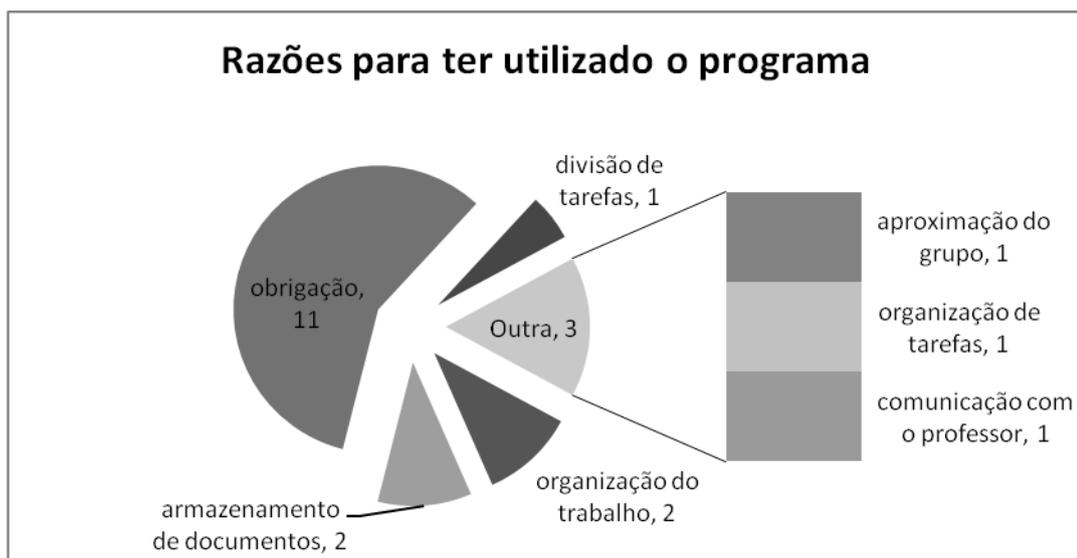
**Figura 5.7: Percentual de utilização da ferramenta eGroupware**

A figura 5.7 apresenta os mesmos dados em números absolutos distribuídos por turma. Estes dados não revelam diferenças significativas entre as três turmas.



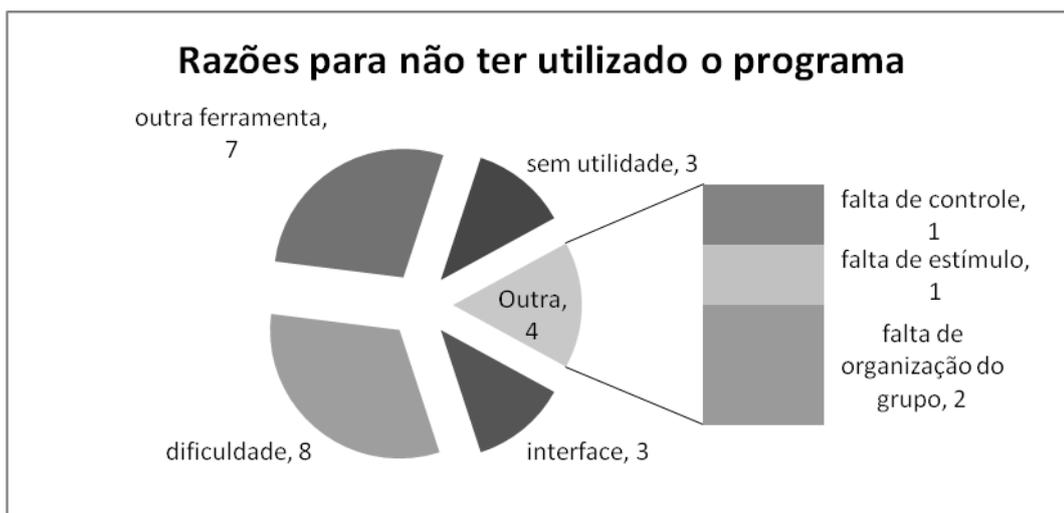
**Figura 5.8:** Distribuição de utilização da ferramenta eGroupware nas turmas

A partir das respostas às questões 1, 2, 3 e 4 do questionário foi possível agregar as principais razões pelas quais os alunos utilizaram (figura 5.8) ou não utilizaram (figura 5.9) o eGroupware. As razões aqui apontadas correspondem a uma categorização das respostas discursivas dos alunos, que, em alguns casos, apresentaram mais de uma razão. Das dezenove justificativas para a utilização do programa, onze referiram a sua obrigatoriedade na disciplina. Isto é, onze alunos indicaram que usaram o programa porque era uma exigência do professor.



**Figura 5.9:** Justificativas dos alunos para utilização do eGroupware

Já no caso das razões para a não utilização da ferramenta, destacam-se a dificuldade encontrada e a opção pelo uso de outras ferramentas que permitiram aos alunos comunicarem-se e estruturarem o trabalho coletivo. Dentre estas ferramentas, destacaram-se o Google Docs<sup>1</sup>, MSN<sup>2</sup> e *email* pessoal. Estas duas razões adicionadas à questão da interface são citadas dezoito vezes.

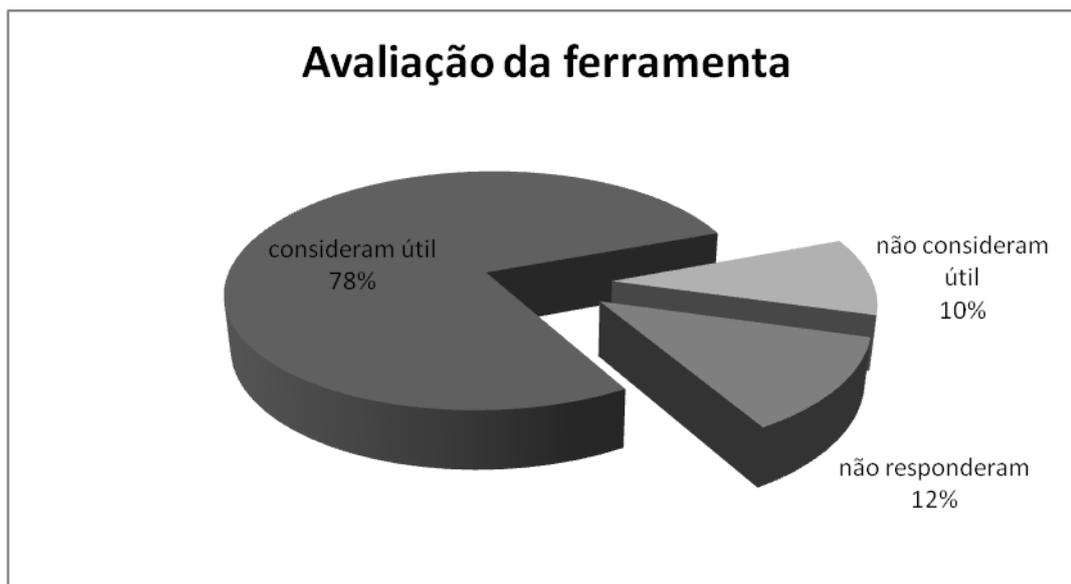


**Figura 5.10: Justificativas dos alunos para a não utilização do eGroupware**

A despeito de os alunos não terem utilizado a aplicação de forma constante, como era esperado, e de terem apontado razões para a não utilização, a maioria posicionou-se de forma positiva ao responder se considerava o programa útil. A partir da análise das questões 1, 2 e 4 foi possível avaliar o eGroupware quanto a sua utilidade para o desenvolvimento do trabalho em grupo. A figura 5.10 mostra que apenas 10% dos alunos consideraram que a ferramenta não era útil, o que contrasta com o índice de 56% de pouca ou nenhuma utilização vista na figura 5.6.

<sup>1</sup> Google Docs corresponde a uma aplicação que permite a criação, a edição e o compartilhamento de diferentes tipos de documento (<http://www.google.com/google-d-s/tour1.html>).

<sup>2</sup> MSN corresponde a uma aplicação que, dentre outras funções, permite a conversa síncrona entre duas ou mais pessoas, por texto, voz ou imagem (<http://br.msn.com>).



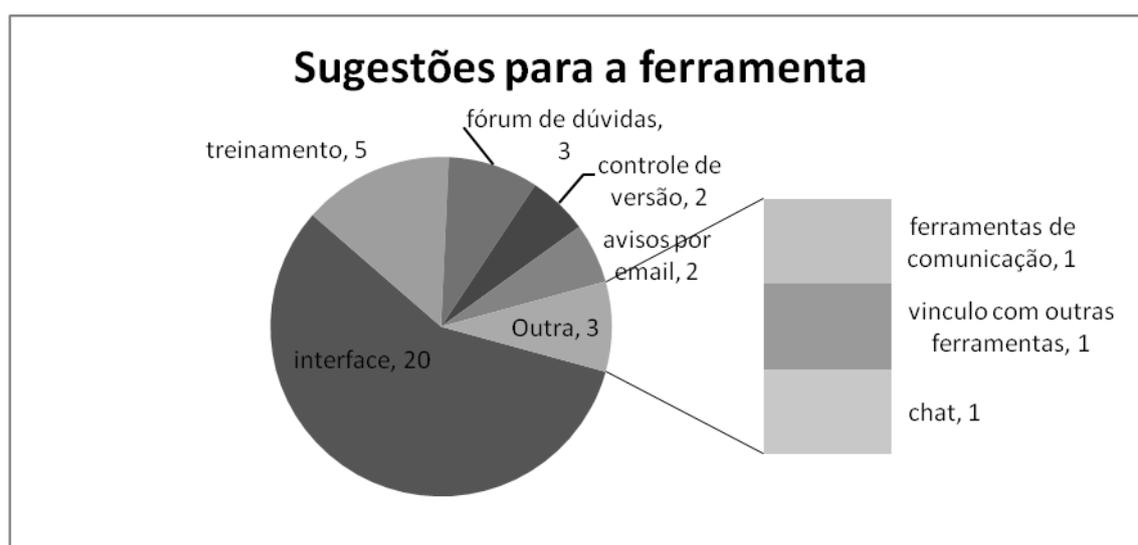
**Figura 5.11: Avaliação dos alunos quanto à utilidade do eGroupware**

Os principais fatores considerados como positivos foram a possibilidade de estruturação e organização da atividade e a facilidade de acompanhamento do projeto.

Procurou-se identificar as principais sugestões dos alunos para que o ambiente pudesse ser utilizado com maior facilidade. A tabela A.5 do anexo A e suas correspondentes para os outros grupos foram organizadas a partir das respostas dadas à pergunta 3 por todos os alunos e também das respostas dadas às perguntas 1 e 2 pelos alunos que não usaram a ferramenta ou não a consideraram útil. O aluno, ao responder o que mudaria na ferramenta, faz uma crítica de aspectos que lhe desagradaram e de características que não estavam presentes, mas que teriam sido úteis caso fossem implementadas. Já ao responder negativamente às questões 1 e 2, ele aponta as razões da sua eventual insatisfação. A partir daí foi possível coletar sugestões. Após leitura das respostas, definiram-se categorias de sugestões que são apresentadas na tabela 5.3. Percebe-se claramente que a interface e a integração com outras ferramentas são questões fundamentais. A figura 5.11 apresenta estes resultados sob forma de gráfico para facilitar a visualização.

Sugestão	Nº de ocorrências	Percentual de ocorrências
Interface	20	57%
Treinamento	5	14%
Fórum de dúvidas	3	9%
Controle de versão	2	6%
Avisos por email	2	6%
Ferramentas de comunicação	1	3%
Vínculo com outras ferramentas	1	3%
Chat	1	3%

**Tabela 5.3:** Lista de sugestões para melhoria do eGroupware



**Figura 5.11:** Distribuição das sugestões para melhorar o eGroupware

#### 5.4 ANÁLISE

Os resultados obtidos por este estudo preliminar levam a considerações importantes para que se alcancem os objetivos pretendidos. A experiência sobre a utilização do *groupware* corporativo conduz a uma análise em três planos:

- a) análise da viabilidade de se usar ferramentas geralmente disponíveis em *groupwares* corporativos na aprendizagem colaborativa como suporte à coordenação;
- b) análise das razões da pouca utilização do eGroupware;
- c) análise da adequação de um ambiente computacional para se avaliar a colaboração.

Em relação ao primeiro ponto, os resultados obtidos apontam para a confirmação daquilo que é a hipótese inicial deste trabalho – de que ferramentas de gerência de projetos comumente encontradas em *groupwares* corporativos podem favorecer a coordenação do processo de aprendizagem colaborativa. Não confirmam a hipótese porque o baixo uso e a insuficiência de registros de ações sobre o sistema direcionados para a pesquisa não permitiram uma análise mais aprofundada da contribuição da ferramenta. No entanto, é extremamente significativo que a grande maioria dos alunos considere a ferramenta útil para o desenvolvimento do trabalho em grupo, que neste caso corresponde ao processo de aprendizagem colaborativa. E estes alunos citaram justamente questões relacionadas com a coordenação da colaboração para justificarem esta utilidade, destacando-se expressões como “organização das atividades” e “acompanhamento do projeto”. A avaliação dos alunos relaciona a ferramenta utilizada com elementos de coordenação da colaboração apresentados no capítulo 2. Ao identificarem que o *software* é benéfico para o planejamento das atividades, os alunos indicam a possibilidade de que seja utilizado na construção de um modelo de colaboração adequado a cada contexto. Ao apontarem que o *software* contribui para o acompanhamento do projeto, os alunos transparecem o suporte fornecido pelo gerenciador de projetos na obtenção de um entendimento comum a todos os componentes do grupo sobre suas atividades.

Apenas 10% dos alunos não consideraram a ferramenta útil para o desenvolvimento do trabalho em grupo. A percepção da maioria absoluta dos alunos participantes do estudo de caso de que a utilidade de um gerenciador de projetos enquadra-se em elementos que correspondem a atividades de coordenação, tais como organização, distribuição e acompanhamento de tarefas, é um forte indicativo de que este tipo de ferramenta pode trazer benefícios para a coordenação da colaboração da colaboração com vistas à aprendizagem.

A razão do pouco uso não foi, portanto, a falta de utilidade da ferramenta. Há necessidade de se analisar sob outro ponto de vista os resultados obtidos. Ao verificarem-se as razões para a não utilização da ferramenta, surgem como itens principais a dificuldade, a interface e o uso outras ferramentas. O fato de que não se tratavam de alunos leigos em

informática, mas de estudantes dispostos em uma fase final do curso, e o conjunto de sugestões dadas para melhoria do eGroupware permitem concluir que:

- a) A ferramenta de gerência de projetos não deve impor uma interface desconhecida para o aluno. O software deve viabilizar e facilitar o processo de coordenação das ações e não introduzir uma nova tarefa. O aluno deve se preocupar com as ações de coordenação e não com aspectos decorrentes da aprendizagem de um novo software.
- b) A ferramenta de gerência de projetos deve estar integrada com outras ferramentas de comunicação. Coordenação, comunicação e cooperação ocorrem de forma integrada para produzirem a colaboração. A utilização de uma ferramenta isolada para controlar um aspecto da colaboração não se mostrou razoável para o usuário. Os alunos não deixaram de coordenar suas atividades. Eles encontraram soluções em ferramentas que lhes eram conhecidas e que integravam correio eletrônico, mensagens instantâneas e fóruns.

Por último, este estudo de caso preliminar permitiu identificar a dificuldade de se realizar uma análise mais profunda da influência de um *software* no processo de colaboração sem registros adequados da atuação dos usuários sobre o sistema. Uma ferramenta de gerência de projetos inserida em um ambiente corporativo armazena as definições dos projetos, as fases envolvidas, os prazos estabelecidos, as responsabilidades. No entanto, ao se investigar o processo de aprendizagem colaborativa há necessidade de se visualizar as proposições dos alunos, as discussões, as modificações das propostas, as tomadas de decisão e, inclusive, as intervenções do professor. Este rastreamento do processo é fundamental para as pesquisas em CSCL e também é importante para que o professor possa constantemente avaliar o progresso das atividades e a participação dos discentes. Uma ferramenta de gerência de projetos destinada ao ambiente educacional tem de tornar todo o processo mais visível. Mesmo porque, se no mundo do trabalho o produto final é o mais importante, na aprendizagem colaborativa o mais importante é o processo de construção do conhecimento, as trocas realizadas entre os membros da comunidade de aprendizagem.

## 6 FERRAMENTA DE GERÊNCIA DE PROJETOS INTEGRADA AO MOODLE

A metodologia apresentada no capítulo 3 previu dois estudos de caso. O primeiro, realizado utilizando-se um gerenciador de projetos incluído em um *software* de domínio público denominado eGroupware, foi apresentado no capítulo anterior. Para o segundo estudo, foi desenvolvida uma ferramenta de gerência de projetos integrada ao ambiente virtual de aprendizagem Moodle. Tal ferramenta recebeu o nome de Gerenciador de Projetos para Aprendizagem Colaborativa (GPAC) uma vez que tem por objetivo atuar na colaboração com vistas à aprendizagem, solucionando algumas limitações percebidas no *software* utilizado no estudo preliminar. As razões que justificam a criação de um gerenciador incorporado ao AVA são apresentadas na primeira seção deste capítulo. A ferramenta implementada é introduzida na segunda seção.

### 6.1 JUSTIFICATIVAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA NOVA FERRAMENTA

O estudo de caso preliminar permitiu identificar duas limitações no uso de uma ferramenta de gerência de projetos criada para o ambiente corporativo quando transposta para o contexto da aprendizagem colaborativa:

- a) a inviabilidade da utilização de ambientes distintos para coordenação e comunicação;
- b) a insuficiência de registros para análise mais apurada das ações de coordenação.

Em decorrência disso, decidiu-se implementar uma nova ferramenta de gerência de projetos que estivesse integrada a instrumentos de comunicação frequentemente utilizados pelos alunos e professores, que apresentasse uma interface intuitiva e que possuísse um módulo de registro de operações que permitisse identificar as ações de coordenação realizadas com a intervenção do *software*.

Decidiu-se desenvolver uma ferramenta de gerência de projetos integrada ao Moodle pelas seguintes razões:

- a) as disciplinas da instituição onde foi realizada a pesquisa são usualmente dispostas no ambiente virtual de aprendizagem Moodle e que, por isso, a sua interface é conhecida por alunos e professores;
- b) o ambiente virtual de aprendizagem Moodle apresenta ferramentas integradas de comunicação síncrona e assíncrona, tais como fórum de discussão e bate-papo, utilizadas por professores e alunos como canais de conversação.

Tal integração tem por objetivo minimizar as dificuldades encontradas por alunos em relação à interface de um sistema desconhecido, as quais foram claramente constatadas no primeiro estudo, e permitir que os mesmos utilizem as ferramentas de comunicação do próprio ambiente (fóruns e salas de bate-papo).

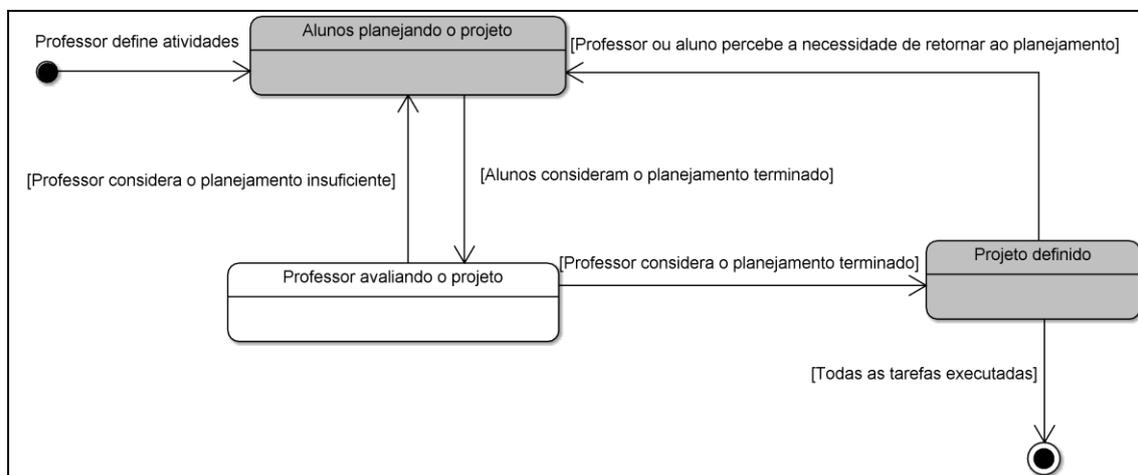
Também se constituiu em fator para a implementação de um gerenciador de projetos para o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle, a possibilidade de disponibilizar à grande comunidade de usuários do Moodle uma ferramenta de aprendizagem colaborativa, estendendo os resultados da presente pesquisa a um número maior de docentes e discentes.

Durante o estudo de caso preliminar, foi constatado que o modelo de coordenação definido no quarto capítulo não ocorreu de forma espontânea pelo fato de se utilizarem *softwares* gerenciadores de projetos. O simples uso de um ambiente que suporte a definição e controle de projetos e tarefas não conduz os alunos a estruturarem as suas ações no sentido de trabalharem colaborativamente. Naquele estudo de caso, fez-se necessário que o professor conduzisse o processo, sinalizando a pertinência do planejamento e da execução colaborativa da tarefa, solicitando constantemente o planejamento e cobrando resultados. Todavia, a tarefa de coordenação deve ser facilitada pela ferramenta. Como apresentado seção 1.4 desta tese, é objetivo das pesquisas em CSCL o desenvolvimento de mecanismos computacionais que efetivamente suportem a aprendizagem colaborativa. Assim, qualquer software que pretenda apoiar a aprendizagem colaborativa não deve apenas automatizar alguns processos. Deve, isto sim, provocar interações mais abundantes e ricas, deve incentivar o desenvolvimento da colaboração, ensejando a aprendizagem.

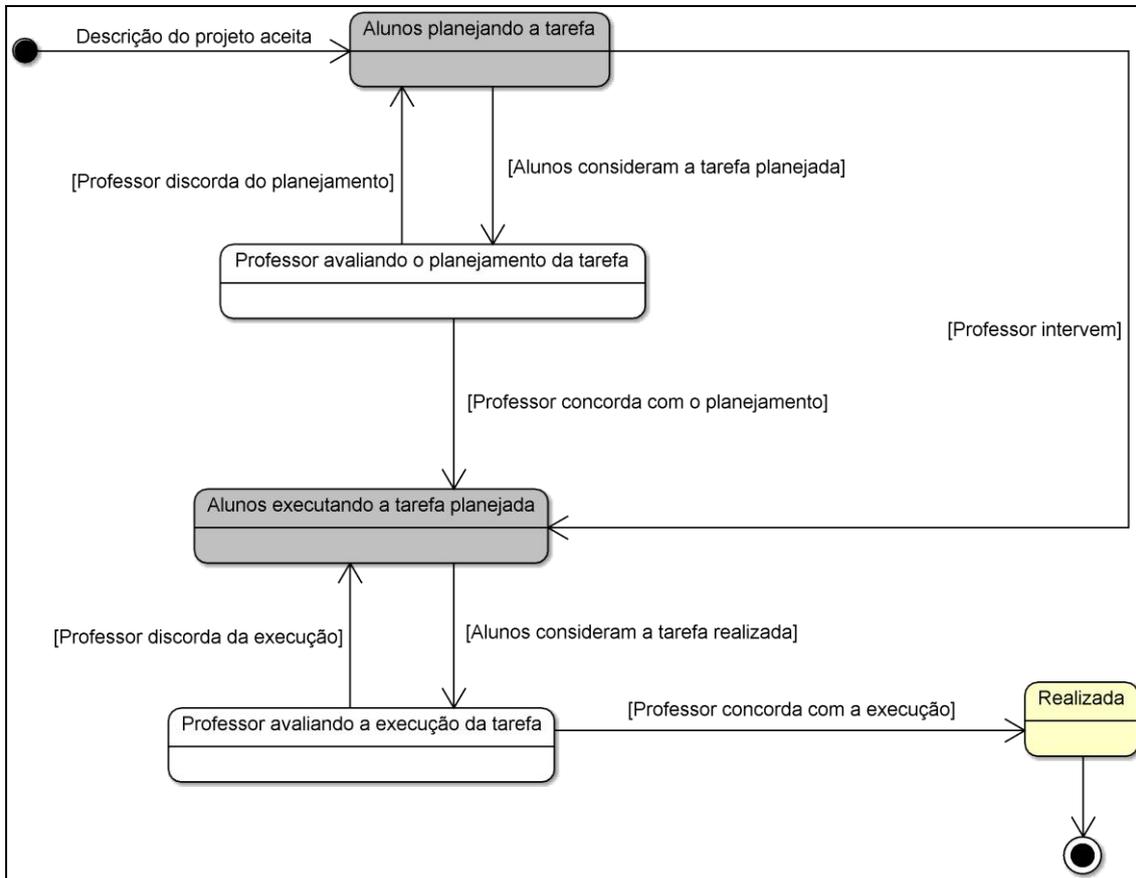
Acredita-se que o modelo de coordenação proposto no capítulo 4 seja uma alternativa válida para o uso de gerenciadores de projetos em um ambiente educacional. Por isso, considerou-se pertinente a implementação de mecanismos claros de sinalização dos estados associados aos projetos e às tarefas, conforme o modelo de coordenação definido na seção 4.2, com vistas ao melhoramento do processo de coordenação. É necessário que os usuários saibam se determinado projeto já foi analisado pelo professor, ou mesmo quais tarefas estão

em planejamento, quais estão sendo avaliadas para execução, quais foram rejeitadas e devem ser replanejadas, quais estão sendo executadas, quais estão sendo avaliadas após execução, quais foram consideradas terminadas e quais precisam ser refeitas. A fim de que o paradigma de coordenação fosse parte integrante da ferramenta, isto é, a fim de que a ferramenta conduzisse à implementação do modelo de coordenação definido no capítulo 4, decidiu-se implementar o controle de evolução da atividade colaborativa tendo por base os diagramas de estado do projeto e de estado da tarefa.

As figuras 6.1 e 6.2 apresentam, respectivamente, o diagrama de estado da classe projeto e o diagrama de estado da classe tarefa.



**Figura 6.1: Diagrama de estados (Booch, 2006) da classe projeto.**



**Figura 6.2: Diagrama de estados (Booch, 2006) da classe tarefa.**

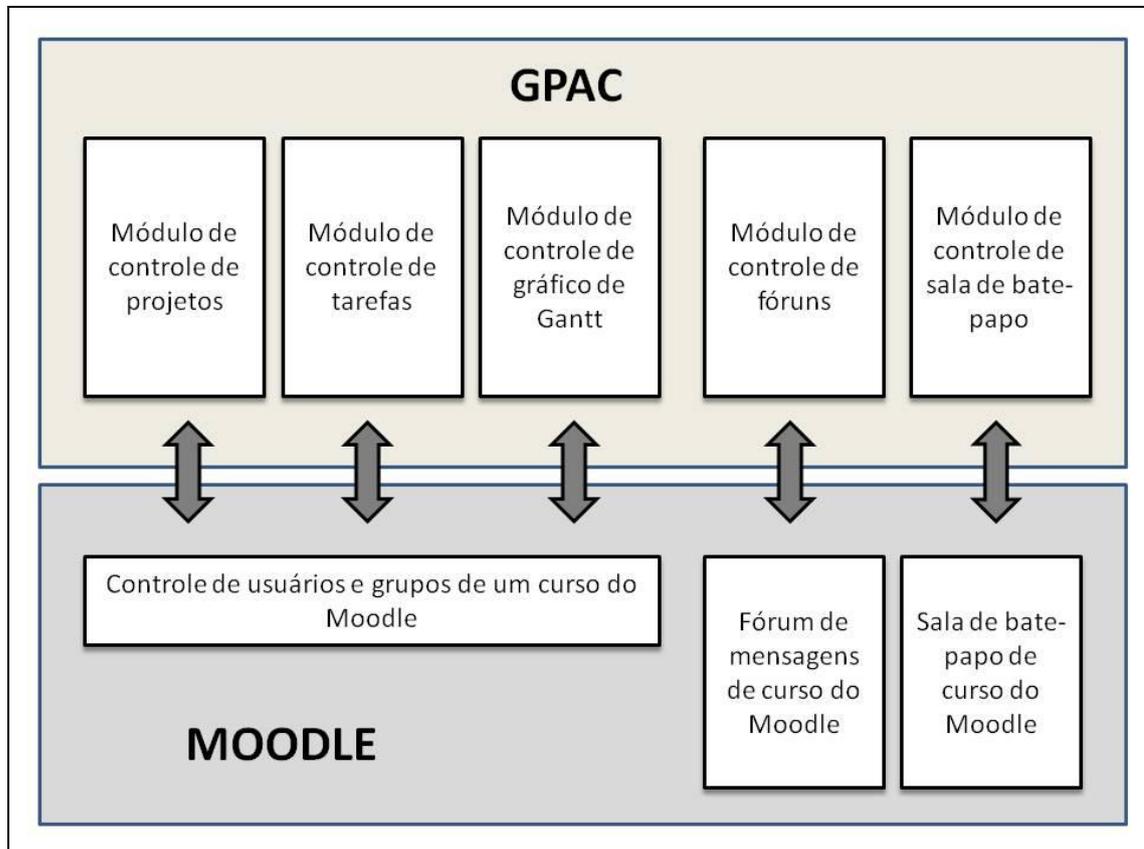
Procurou-se, dessa forma, utilizar a ferramenta para explicitar o tipo de coordenação desejável para o desenvolvimento da aprendizagem colaborativa.

## 6.2 A FERRAMENTA GPAC (GERENCIADOR DE PROJETOS PARA APRENDIZAGEM COLABORATIVA)

A ferramenta GPAC foi desenvolvida tendo por base os gerenciadores de projetos tradicionalmente utilizados no mundo do trabalho, o modelo de coordenação apresentado no capítulo 4 e as conclusões do capítulo 5 resultantes do estudo preliminar. Constitui-se em um módulo Moodle do tipo bloco que deve ser instalado no ambiente virtual de aprendizagem.

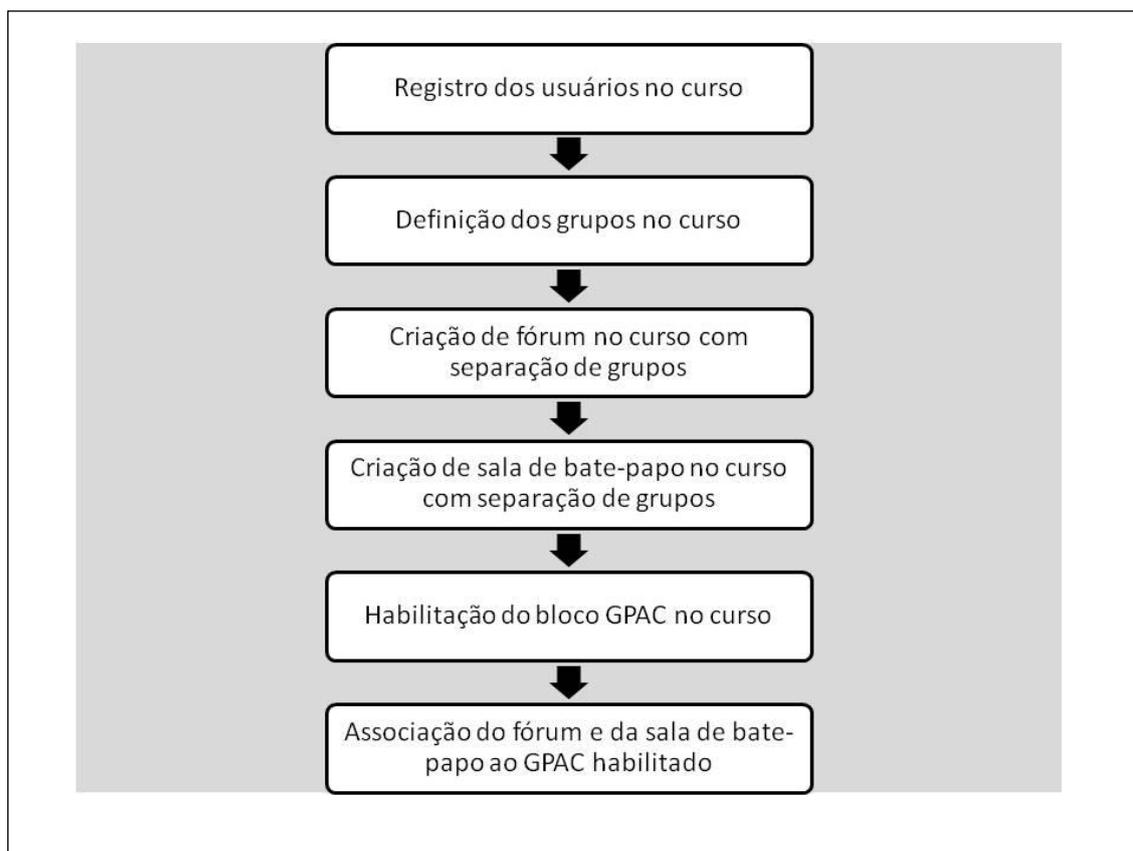
Conforme pode ser visualizado na figura 6.3, o sistema é constituído por um módulo gerenciador de projetos original e pela agregação das ferramentas de fórum e bate-papo do

Moodle. A fim de que os alunos tenham acesso apenas aos projetos e ferramentas de comunicação dos seus grupos, o sistema faz uso da estrutura de grupos do próprio AVA.



**Figura 6.3:** Esquema de módulos do *software* GPAC.

Para utilização da ferramenta, o professor deve definir, no Moodle, o agrupamento de alunos e deve criar um fórum e uma sala de bate-papo que serão utilizados em conjunto com o gerenciador de projetos. Tais ferramentas de comunicação serão de acesso restrito para os membros dos grupos e professores. Os grupos utilizados para a criação de cada projeto são aqueles definidos dentro do curso pelo tutor. O fórum e a sala de bate-papo acessados a partir da ferramenta são criados no curso e associados pelo professor à atividade. O único requisito para que esta configuração funcione consiste em que o fórum e a sala de bate-papo tenham sido criados com a opção de separação de grupos, tornando-os ambientes exclusivos de cada equipe (figura 6.4).



**Figura 6.4:** Ações necessárias para o uso do GPAC em um curso do Moodle.

Pode-se dividir a atuação dos usuários sobre o GPAC em três fases:

- identificação da atividade base pelo professor (dado fundamental para os grupos de alunos definirem os seus projetos);
- definição pelos grupos dos projetos que serão executados;
- criação e controle da execução das tarefas.

Conforme sustentado na seção 2.2 deste trabalho, inicialmente, o professor define uma atividade a ser desenvolvida pelos alunos que, por sua vez construirão um plano de colaboração com vistas ao atendimento dos objetivos traçados. Embora o docente não deva ser o protagonista das ações, não se pode desconsiderar a sua responsabilidade de identificar as competências e habilidades a serem desenvolvidas, bem como os meios de fomentar a colaboração visando à aprendizagem.

Como pode ser visualizado na tela do sistema apresentada na figura 6.5, definir uma atividade corresponde a estabelecer a instrução textual básica destinada aos alunos, assim

como as datas de início e fim do projeto. Cabe ao professor realizar uma descrição objetiva do que é pretendido, mas que permita aos alunos a construção do plano de colaboração. Uma definição pouco clara por parte do professor pode fazer com que os grupos façam proposições dissociadas dos objetivos de aprendizagem. Uma definição muito restritiva retirará do aluno a possibilidade de estabelecer a forma como se dará a colaboração, o que diminuirá as possibilidades de desenvolvimento da capacidade argumentativa, do pensamento crítico, da articulação do pensamento e da autonomia do educando.

Além disso, para disponibilizar o espaço de comunicação dentro do GPAC, o professor deve relacionar o projeto com o fórum de discussão e a sala de bate-papo anteriormente criados no ambiente virtual de aprendizagem.

The image shows a Moodle configuration form titled "Configurando bloco Gerenciador de projetos". It contains the following elements:

- Titulo:** A text input field.
- Início:** Three dropdown menus for day (10), month (November), and year (2010).
- Fim:** Three dropdown menus for day (10), month (November), and year (2010).
- Escolha um fórum (deve habilitar grupos):** A dropdown menu with "Escolher..." selected.
- Escolha um chat (deve habilitar grupos):** A dropdown menu with "Escolher..." selected.
- Salvar mudanças:** A button to save the configuration.
- Documentação de Moodle relativa a esta página:** A link with an information icon.

**Figura 6.5:** Tela de criação da atividade

Uma vez criada a atividade, os alunos terão acesso à interface do gerenciador de projetos por meio de um bloco do Moodle. Um bloco corresponde a uma área posicionada lateralmente na interface deste ambiente virtual de aprendizagem e delimitada por uma moldura (figura 6.6). O *software* integra, em um mesmo ambiente já conhecido e utilizado pelos alunos, a gerência do projeto propriamente dita e as ferramentas de comunicação. Procurou-se utilizar princípios ergonômicos para a interface homem-computador, conforme apresentados por Cybis, Betiol e Faust (2007). Na figura 6.7, podem ser observadas as cinco abas que constituem a interface principal do GPAC. As três primeiras abas (“Descrição”, “Tarefas” e “Gráfico de Gantt”) correspondem ao módulo de software desenvolvido e permitem gerenciar o projeto, as duas últimas (“Fórum” e “Chat do Grupo”) utilizam ferramentas já existentes no Moodle e disponibilizam mecanismos de comunicação (assíncrono e síncrono) conhecidos pelos usuários.

The screenshot shows a Moodle course page titled 'Linguagem de programação PHP'. On the left, there is a sidebar with a 'Gerenciador de projetos' block, which is highlighted by a grey arrow. The main content area features the PHP logo and the course title. Below the title, it lists the professors: Marcelo Augusto Rauh Schmitt and Rodrigo Prestes Machado. A section titled 'Instruções para a próxima semana' contains a notice about a project extension from August 25 to September 25, along with links for explanations and the project manager. At the bottom, there is a 'Pesquisar nos Fóruns' search bar.

Figura 6.6: Tela de um curso no Moodle com o bloco GPAC definido.

The screenshot displays the 'Gerenciador de projetos (professor): 12/08/10 - 27/09/10' interface. At the top, there are navigation tabs for 'Descrição', 'Tarefas', 'Gráfico de Gantt', 'Fórum', and 'Chat do grupo'. Below these, a list of groups is shown: Grupo 1 (Cesar Perdomo Purper), Grupo 2 (Sumnerme D...), Grupo 4 (Lucas Be...), Grupo 5 (Ricardo Bard...), Grupo 6 (G...), Grupo 8 (Mari), and Grupo 9 (Schumacher). A grey arrow points to the 'Descrição' tab, and another points to the 'Descrição (aprovada)' section below. The main content area contains a detailed description of the project, which is a social network for amateur football players. It includes a 'Sugestões' section with three items: 'Avaliações: Fair play e compromisso/porcentagem de avaliação dos jogadores presentes na partida', 'Disponibilidade de horário por perfil de jogador', and 'Opção de envio de convite para amigos'. A 'Coloca em discussão' button is located at the bottom.

Figura 6.7: Tela de interface do GPAC .

Conforme o diagrama 6.1, após a divulgação do objetivo básico da atividade, o projeto deve ser definido pelos alunos, com a supervisão do professor. No sistema, esta tarefa é realizada clicando-se na aba “Descrição”. Neste local, é disponibilizada uma área de texto para que os alunos expressem suas idéias.

Todos os alunos de um grupo podem escrever suas propostas no local reservado para a descrição do projeto e podem trocar mensagens para construírem um consenso. A mediação exercida pelo docente equivale à estimulação da participação de todos os alunos e à avaliação se a descrição criada é consistente com o que se pretende da atividade colaborativa. Ele analisa os textos disponibilizados, dialoga com os alunos através do fórum ou da sala de bate-papo, e modifica o status da descrição do projeto que apresenta duas possibilidades: ou está em discussão, ou está aprovado. O encaminhamento dos alunos para que o professor aprove ou não a proposta se dá pelas ferramentas de comunicação. A comunicação de aprovação da proposta dos alunos por parte do professor é realizada e fica registrada na própria tela da descrição do projeto. Isto permite que alunos e docentes saibam a qualquer momento, sem necessidade de consulta às ferramentas de comunicação, se esta atividade está ou não pendente. Após a avaliação positiva, a descrição não poderá mais ser alterada por nenhum aluno. A figura 6.7 corresponde a um momento em que a descrição do projeto já foi aprovada. Apenas o professor pode recolocá-la em discussão, clicando no botão correspondente.

Esta estratégia almeja uma postura propositiva dos alunos e, ao mesmo tempo, a mediação por parte do professor. Embora as ferramentas de gerência de projetos tradicionais apresentem um espaço para a descrição do trabalho que se pretende realizar, não possuem mecanismos para que esta descrição seja fruto de uma construção coletiva.

Havendo acordo sobre o projeto a ser desenvolvido por um grupo, os alunos devem detalhar, através da definição de tarefas, de que forma os objetivos serão alcançados. A figura 6.8 apresenta a tela do GPAC que permite a definição de uma tarefa.

**Figura 6.8:** Tela de criação de tarefa.

Da mesma forma que em um gerenciador de projetos corporativo, estabelecem-se os prazos, as responsabilidades e acompanha-se o progresso de cada uma das tarefas. É possível perceber na tela de criação de tarefa o espaço para o seu título, a sua descrição, as datas de início e de fim, bem como um marcador de progresso e de status.

A figura 6.9 apresenta o quadro geral de tarefas de um projeto, no qual alunos e professores podem visualizar as datas planejadas de início e fim, o progresso das tarefas, a data real de finalização e o status. Este quadro é apresentado quando o usuário clica sobre a aba denominada “Tarefas”. A partir deste local, os usuários podem

- a) visualizar o modelo de colaboração construído;
- b) acompanhar o progresso das tarefas;
- c) identificar o estado de cada uma das tarefas;
- d) modificar o estado de cada uma das tarefas;
- e) reeditar as tarefas;
- f) criar novas tarefas.

Gerenciador de projetos (grupo: Grupo 2): 12/08/10 - 27/09/10					
<a href="#">Descrição</a> <a href="#">Tarefas</a> <a href="#">Gráfico de Gantt</a> <a href="#">Fórum</a> <a href="#">Chat do grupo</a>					
Integrantes do grupo: - Cesar Perdomo Purper - Guilherme Daudt - Lucas Benz - Ricardo Bard					
<a href="#">Adiciona tarefa</a>					
Tarefas					
Título	Início	Fim	Progresso	Status	Ações
Programar Banco de Dados	10/09/10	11/09/10	100% (12/09/10)		
Fazer a parte de login do site	10/09/10	12/09/10	100% (16/09/10)		
Definir o Banco de Dados	25/09/10	27/09/10	100% (27/08/10)		
Pesquisa para adicionar amigos	27/09/10	04/10/10	100% (04/10/10)		
Upload de fotos do perfil	27/09/10	04/10/10	100% (04/10/10)		
Alguns ajustes na interface	27/09/10	04/10/10	100% (04/10/10)		

**Figura 6.9:** Tela de acompanhamento das tarefas.

Com o objetivo de que o modelo de coordenação definido no terceiro capítulo seja efetivamente utilizado, contribuindo para o estabelecimento da colaboração visando à aprendizagem, é necessário que ele seja viabilizado e estimulado pela ferramenta de gerência de projetos e que seja percebido pelos usuários. Para que os diagramas de estado das classes projeto e tarefa (figuras 6.1 e 6.2, respectivamente) tornem-se presentes para os usuários, é necessário que os alunos sinalizem suas proposições e o professor, suas avaliações. No caso da definição do projeto, a sinalização dos estados “Alunos planejando o projeto” e “Projeto definido” dá-se por mensagem na tela de descrição. A avaliação do projeto proposto dá-se durante o processo de planejamento ou após os alunos sinalizarem por algum meio de comunicação.

O diagrama de estados de uma tarefa é mais complexo do que aquele do projeto. Em vista disso, decidiu-se implementar uma sinalização ainda mais explícita de todo o processo de planejamento, desenvolvimento e avaliação das tarefas. A representação gráfica do estado das tarefas, na tela de acompanhamento (figura 6.9), é apresentada na tabela 6.1.

<b>Legenda do programa GPAC</b>	<b>Ícone</b>	<b>Status do modelo de coordenação</b>
Os alunos estão planejando a tarefa		Alunos planejando a tarefa
Os alunos perguntam ao professor se a tarefa está corretamente planejada		Professor avaliando o planejamento da tarefa
O professor aceitou a tarefa e os estudantes a estão executando		Alunos executando a tarefa
O professor não aceitou o planejamento da tarefa e os alunos devem corrigi-lo		Alunos planejando a tarefa
Os estudantes consideram a tarefa realizada e o professor deve analisá-la		Professor avaliando a execução da tarefa
O professor considerou a tarefa realizada		Fim
O professor não considerou a tarefa realizada e os alunos devem refazê-la		Alunos executando a tarefa

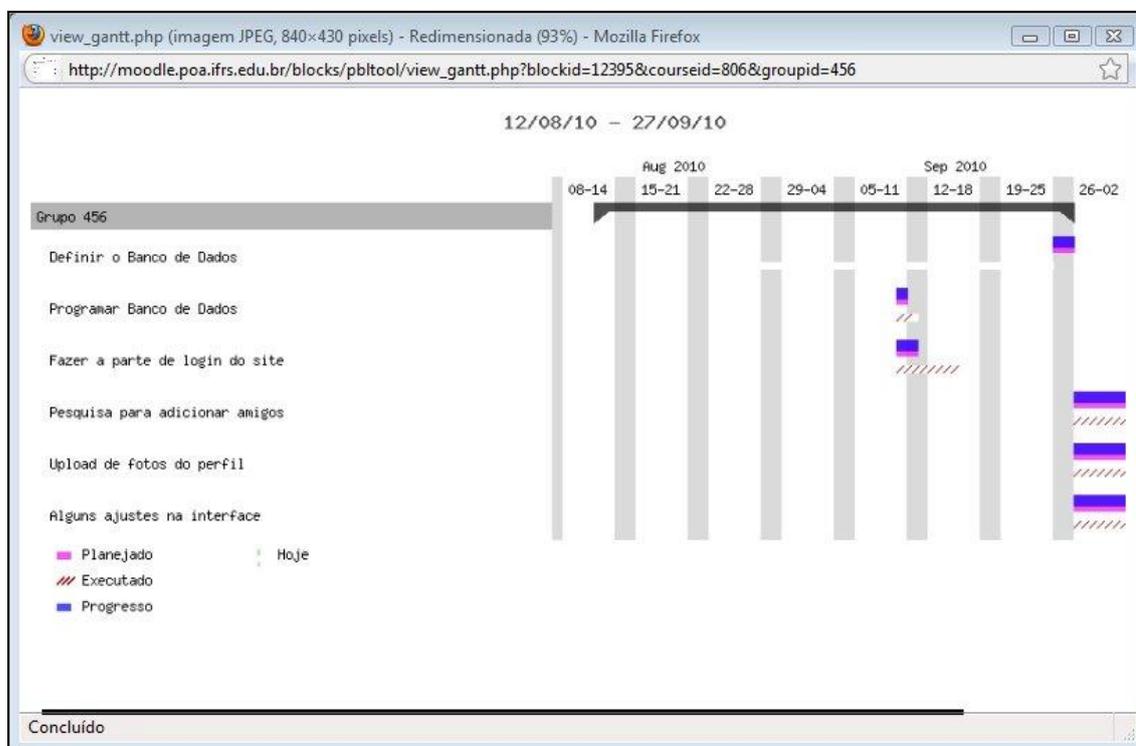
**Tabela 6.1: Ícones utilizados no GPAC para sinalizar o status das tarefas.**

Ao se comparar o diagrama de estados da classe tarefa (figura 6.2) com a tabela 6.1, percebe-se que o sistema apresenta duas sinalizações a mais. Isto foi feito para se distinguir as seguintes situações:

- a) alunos planejando a tarefa versus alunos replanejando-a, após avaliação do professor;
- b) alunos executando a tarefa versus alunos re-executando-a, após avaliação do professor.

De acordo com o contexto, os alunos poderão realizar ações sobre a tarefa. O gerenciador de projetos permitirá ao aluno a mudança de status da tarefa de acordo com o modelo de coordenação definido. Por exemplo, uma tarefa em planejamento poderá ser encaminhada por qualquer aluno do grupo para avaliação do professor. Isto fará com que o estado e o ícone associado sejam alterados para “Professor avaliando o planejamento da tarefa”. O mesmo vale para uma tarefa em execução, que poderá ter seu progresso alterado pelo aluno ou ser encaminhada para avaliação. Já uma tarefa que esteja sendo avaliada após o seu planejamento ou execução, não poderá ser alterada pelo grupo de alunos

Alunos e professores também podem acompanhar de forma gráfica a evolução do trabalho através de um diagrama de Gantt (figura 6.10), de maneira semelhante ao que é feito em ferramentas como MS Project ou eGroupware.



**Figura 6.10: Diagrama de Gantt gerado pelo GPACs.**

Tal tipo de gráfico, assim como a tela que resume os estados das tarefas (figura 6.9), é fundamental para que os membros de um grupo adquiram igual compreensão sobre o que está sendo realizado. Conforme visto no capítulo 2, a coordenação da colaboração demanda um entendimento comum sobre os objetivos a serem atingidos e as responsabilidades do grupo e de cada um dos seus membros. A harmonia da colaboração, obtida também por uma coordenação adequada, depende da compreensão por parte de todos os participantes da dinâmica proposta e do progresso desta dinâmica.

Além dos artefatos já apresentados, que buscam facilitar a coordenação da aprendizagem colaborativa, foi implementado um sistema de registro das ações dos usuários. O sistema de registro permite a análise da interação dos usuários com o sistema com vistas a se colher dados sobre a utilização do *software*, uma vez que cada acesso a ferramenta é armazenado.

Para se analisar de que forma uma ferramenta de gerência de projetos contribui para a coordenação da aprendizagem colaborativa, identificaram-se procedimentos suportados e que se constituem em uma ação de coordenação. A tabela 6.2 apresenta as atuações de usuários sobre o GPAC que são registradas no banco de dados do Moodle.

<b>Ação registrada</b>	<b>Significado</b>
Consulta à descrição de projeto	A consulta à descrição do projeto constitui-se em uma atividade de coordenação na medida em que alunos ou professores a realizam durante a fase de planejamento e execução a fim de manterem um entendimento comum sobre o projeto.
Edição da descrição de projeto	A edição da descrição do projeto indica uma etapa da construção do modelo de colaboração. Tanto maior será a autonomia do grupo, quanto menor for a participação do professor nesta ação.
Atualização do status de projeto	A atualização do status do projeto marca o momento em que o professor considera que a proposta apresentada satisfaz os objetivos de aprendizagem. Pode também assinalar a autorização para que os alunos voltem a discutir suas propostas. Constitui-se em uma atividade de coordenação já que corresponde a uma indicação explícita de mudança de status do projeto.
Adição de tarefas	Ao adicionarem tarefas ao projeto, os alunos detalham o modelo de colaboração que será utilizado na consecução do objetivo principal. Tanto maior será a autonomia do grupo, quanto menor for a participação do professor nesta ação.
Edição de tarefas	A edição de tarefas por parte dos alunos, indica a articulação e a reconsideração das propostas. Corresponde a uma interação com o propósito de construção coletiva do modelo de colaboração.
Consulta à lista de tarefas	Ao consultarem a lista de tarefas, alunos e professores

	estão situando-se em relação ao planejamento e ao progresso da atividade.
Atualização do status de tarefa	A atualização do status de uma tarefa corresponde à comunicação explícita sobre o avanço na consecução dos objetivos pretendidos.
Remoção de tarefa	Ao remover uma tarefa proposta, o professor está mediando o processo de colaboração, alterando o modelo de coordenação proposto.
Acesso ao mapa de Gantt	Ao consultarem a o mapa de Gantt, alunos e professores estão situando-se em relação ao planejamento e ao progresso da atividade.

**Tabela 6.2: Atuações dos usuários no GPAC registradas no Moodle.**

Afora a possibilidade de identificar a contribuição do GPAC no apoio à coordenação da colaboração com vistas à aprendizagem, os registros armazenados em um banco de dados podem ser um elemento importante para que professores analisem a participação dos alunos e intervenham com o propósito de instigar aqueles que se mantêm mais distantes das discussões e das decisões do grupo.

### 6.3 CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento de uma nova ferramenta pretendeu-se sanar as dificuldades encontradas no primeiro estudo de caso, a saber: dissociação entre comunicação e coordenação, dificuldades impostas aos alunos por uma interface desconhecida, ausência de mecanismos explícitos para adoção do modelo de coordenação proposto e carência de registros adequados para um aprofundamento da análise do apoio dado à coordenação da colaboração. O GPAC é um gerenciador de projetos destinado à aprendizagem colaborativa na medida em que reúne elementos encontrados em *groupwares* corporativos (definição de projetos e tarefas) e características necessárias ao contexto educacional (integração com um ambiente virtual de aprendizagem, mecanismos facilitadores dos papéis de alunos e professores, registros da atuação dos usuários para posterior análise). Além dos pressupostos teóricos apresentados nos dois primeiros capítulos, os resultados do estudo preliminar foram determinantes para a sua construção. O estudo de caso permitiu identificar as limitações do

uso de um gerenciador de projetos destinado ao ambiente corporativo quando aplicado no domínio educacional.

A validação do GPAC como ferramenta que efetivamente apoie as ações coordenação da colaboração com vistas à aprendizagem foi realizada em um novo estudo de caso, previsto na metodologia, e os resultados são apresentados no capítulo 7 deste trabalho.

## 7 O SEGUNDO ESTUDO

O estudo de caso preliminar, apresentado no capítulo 5, permitiu identificar limitações no uso de gerenciadores de projetos disponíveis em *groupwares* corporativos no contexto educacional, mas também apontou para a viabilidade de seu uso, uma vez que a grande maioria dos alunos considerou a ferramenta testada (eGroupware) útil para a organização do trabalho e relacionou esta utilidade com elementos típicos de coordenação: organização da tarefa e acompanhamento da atividade. No segundo estudo (Schmitt e Tarouco, 2011), buscou-se confirmar os resultados iniciais com uma ferramenta que superasse as dificuldades apontadas pelos alunos e que fornecesse mais dados para o pesquisador.

Este capítulo apresenta o segundo estudo previsto na metodologia do capítulo 3. Inicialmente, é descrita a população estudada, muito semelhante àquela do estudo preliminar; a seguir, a metodologia empregada; por último, os resultados obtidos e sua análise.

### 7.1 POPULAÇÃO ESTUDADA

O estudo foi realizado, ao longo do segundo semestre de 2010, de 15 de julho a 15 de outubro, com um conjunto de oito alunos do Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre, matriculados na disciplina de Linguagem de Programação PHP do Curso Profissional de Nível Técnico de Informática. Este curso é oferecido a alunos egressos do ensino médio (curso técnico subsequente).

O estudo de caso foi realizado na disciplina de Linguagem de Programação PHP. Tal disciplina apresenta uma carga horária de 36 horas. Ao final, o aluno deve ser capaz de desenvolver programas utilizando a linguagem de programação conhecida como PHP. O conteúdo programático da disciplina corresponde ao seguinte:

- sintaxe básica da linguagem;
- tipos de variedades;
- operadores;
- estruturas de controle de fluxo;

- interação com o usuário por formulários;
- funções;
- acesso a BD;
- sessões, *cookies* e segurança.

O perfil dos discentes e a disciplina eram semelhantes aos do estudo de caso anterior, apresentado no capítulo 5. Também neste estudo a disciplina está posicionada no último semestre do curso, após serem desenvolvidos conteúdos relacionados com algoritmos, lógica de programação, estrutura de dados, linguagem C, linguagem Java e bancos de dados. Novamente, o professor responsável foi o próprio autor deste trabalho.

A experiência passada dos oito alunos com a linguagem PHP é apresentada na tabela 7.2. Dos oito alunos, apenas dois tinham algum conhecimento prévio sobre o conteúdo a ser desenvolvido.

ID	Grupo	Experiência
A1	G1	Não
A2	G1	Não
A3	G2	Sim
A4	G2	Sim
A5	G2	Não
A6	G2	Não
A7	G3	Não
A8	G3	Não

**Tabela 7.1: Experiência dos alunos com a linguagem de programação PHP.**

## 7.2 METODOLOGIA UTILIZADA

A diferença fundamental entre os dois estudos de caso foi a utilização do eGroupware no primeiro e do GPAC no segundo. Da mesma maneira que estudo de caso preliminar, com o objetivo de fomentar a colaboração, definiu-se que a avaliação da disciplina ocorreria a partir do desenvolvimento de projetos que deveriam ser feitos em grupos de três a cinco alunos. A escolha dos integrantes dos grupos foi feita pelos próprios alunos que deveriam interagir entre si e com o professor a fim de criarem um programa qualquer utilizando a linguagem de

programação PHP. A escolha do sistema a ser desenvolvido seria feita pelos próprios integrantes dos grupos desde que, na avaliação do professor, tal escolha levasse ao desenvolvimento das competências da disciplina em questão. Em todos os casos houve consenso entre alunos e professor a respeito do tipo de projeto a ser realizado. Não houve definição de projeto invalidado pelo professor.

A escolha do sistema a ser programado, a definição das tarefas e a gestão do progresso do projeto foram realizadas conforme o modelo de coordenação proposto no quarto capítulo, utilizando-se a ferramenta GPAC. A tabela 7.2 apresenta o número de alunos em cada grupo formado e a tabela 7.3, os trabalhos escolhidos por cada um dos grupos. Os grupos são identificados, neste capítulo, pelas siglas G1, G2 e G3.

<b>Identificação</b>	<b>Nº de alunos</b>
G1	2
G2	4
G3	2

**Tabela 7.2: Distribuição dos alunos nos grupos.**

<b>Grupo</b>	<b>Projeto realizado</b>
G1	Sistema de hotelaria
G2	Rede social para atletas
G3	Sistema para controlar atividades complementares em um curso superior

**Tabela 7.3: Projetos realizados pelos grupos**

Embora o Curso Técnico de Informática do IFRS – Campus Porto Alegre seja presencial, a disciplina transcorreu a distância, com exceção de dois encontros: o primeiro, no início do semestre para estabelecer as bases de trabalho; e o segundo, no final da disciplina para que os alunos apresentassem os projetos desenvolvidos. A disciplina transcorreu, desde o seu início, na modalidade à distância. A partir do dia 12 de agosto de 2010, os alunos iniciaram o desenvolvimento dos seus projetos com a utilização do GPAC. O trabalho colaborativo foi realizado, portanto, no período de dois meses. A fim de que os alunos conhecessem o gerenciador de projetos, foi-lhes disponibilizado um vídeo com instruções. Tanto os estudantes quanto o professor tinham experiência no uso do ambiente virtual Moodle uma vez que este AVA é utilizado na maior parte das disciplinas dos cursos da área de informática como um espaço para disponibilização de material de apoio, agendamento de

compromissos, estabelecimento de tarefas e comunicação com os alunos tanto síncrona quanto assíncrona.

Ao final da disciplina, os alunos apresentaram seus projetos concluídos a todos os colegas e ao professor. O mesmo questionário utilizado no estudo preliminar foi aplicado aos alunos após a conclusão das atividades:

1. Você utilizou o programa GPAC para realizar o seu trabalho em grupo? Por quê?
2. Você considera o programa útil para o desenvolvimento do trabalho em grupo?
3. O que você mudaria na ferramenta?
4. O que você acha interessante na ferramenta?
5. Você preferia ter desenvolvido o seu trabalho individualmente? Por quê?

Da mesma maneira que no primeiro estudo, as quatro primeiras perguntas tinham por objetivo investigar até que ponto a ferramenta teria concorrido para a ocorrência da colaboração e identificar aspectos positivos e negativos da mesma. A última pergunta buscava determinar se a própria atividade em grupo não teria sido um obstáculo para os alunos que, eventualmente, tivessem objeções ao tipo de atividade desenvolvida.

Todos os alunos consideraram produtivo trabalhar em grupo (as razões estão agrupadas na tabela 7.4). Portanto, os alunos apresentavam os conhecimentos necessários para que se atinjam os objetivos da disciplina, desenvolvidos em momento anterior do curso, e não demonstravam nenhuma restrição ao tipo de atividade proposta.

Aluno	Grupo	Prefere trabalhar individualmente	Justificativa
A1	G1	Não	Visões diferentes
A2	G1	Não	Divisão de tarefas Troca de conhecimentos
A3	G2	Não	-
A4	G2	Não	Troca de conhecimentos Diferentes visões Exercício do trabalho cooperativo.
A5	G2	Não	Troca de conhecimentos
A6	G2	Não	-
A7	G3	Não	Troca de conhecimentos
A8	G3	Não	Visões diferentes Troca de conhecimentos

**Tabela 7.4: Respostas dos alunos à pergunta 5 do questionário do anexo C.**

Além da análise do questionário, utilizaram-se os registros de uso do GPAC com o intuito de identificar mais claramente as intervenções dos alunos e do professor sobre a ferramenta. Os acessos dos usuários ao gerenciador de projetos foram armazenados em um banco de dados, tornando possível determinar a ocorrência de uma ação de coordenação apoiada pelo *software*. Distinguiram-se as seguintes ações sobre o GPAC:

- a) consulta à descrição de projeto;
- b) edição da descrição de projeto;
- c) atualização do status de projeto;
- d) adição de tarefas;
- e) edição de tarefas;
- f) consulta à lista de tarefas;
- g) atualização do status de tarefa;
- h) remoção de tarefa;
- i) acesso ao mapa de Gantt.

Como descrito no capítulo anterior, sempre que um usuário executa uma dessas ações, está utilizando o GPAC em uma atividade de coordenação da colaboração. Poderá estar organizando ou controlando o desenvolvimento do trabalho colaborativo. Portanto, a

observação desses registros permite identificar de que forma a ferramenta concorre para coordenar a aprendizagem colaborativa.

### 7.3 RESULTADOS

Todos os grupos utilizaram a ferramenta de gerência de projetos, e todos os alunos consideraram-na útil. Tal fato, acrescido do menor número de alunos e da existência de apenas uma turma, implicam uma apresentação de resultados distinta da realizada no capítulo 5. As tabelas com os agrupamentos das respostas estão dispostas no próprio texto desta seção, e não em um anexo.

A tabela 7.5 mostra as razões pelas quais os alunos consideraram útil a ferramenta, agrupando as respostas dadas às perguntas 1 e 2 do questionário. Todos os alunos consideraram a ferramenta útil e as respostas citaram contribuições relacionadas ao acompanhamento, organização, interação e controle do trabalho colaborativo. Dos oito alunos que participaram do estudo de caso, apenas um relatou o pouco uso e, mesmo assim, apontou a validade da ferramenta.

<b>Aluno</b>	<b>Grupo</b>	<b>Utilização</b>	<b>Considera útil</b>	<b>Razão por que considera útil</b>
A1	G1	Sim	Sim	<i>Sim é uma ferramenta útil, visto que a maioria disciplinas, mesmo as que não são via EAD, envolvem o desenvolvimento de um projeto e podem então usar a ferramenta.</i>
A2	G1	Sim	Sim	<i>Sim, pois facilita o acompanhamento do professor no projeto e nas dúvidas que os alunos podem vir a ter.</i>
A3	G2	Sim	Sim	<i>É útil sim, pois ajuda a organizar tarefas.</i>
A4	G2	Sim	Sim	<i>Sim, acho que a ferramenta ajuda a organizar o desenvolvimento à distância que normalmente ocorre em trabalhos em grupo de grande porte, e onde as pessoas envolvidas não possuem muito tempo para se reunir.</i>
A5	G2	Sim	Sim	<i>Sim, pois nele você consegue organizar melhor os passos a serem feitos durante o desenvolvimento do trabalho interagindo com os colegas do grupo facilmente.</i>
A6	G2	Sim	Sim	<i>Sim, muito útil, pois permite controlar o desenvolvimento das tarefas.</i>
A7	G3	Sim	Sim	<i>Sim, como falei ele ajuda a melhor organizar o que devemos fazer além de ter várias ferramentas que auxiliam como fórum do grupo, que usamos muitas vezes para tirar dúvidas no reservado com o professor que pode nos auxiliar corretamente e nos dar dicas, podemos também colocar códigos, etc.</i>
A8	G3	Pouco	Sim	<i>Sim. Tendo oportunidade de uso, a longo prazo, seria uma ferramenta valiosa.</i>

**Tabela 7.5: Respostas dos alunos às questões 1 e 2 do questionário.**

A pergunta 4 do questionário (O que você acha interessante na ferramenta?) procura extrair do aluno uma análise mais detalhada dos benefícios proporcionados pelo gerenciador de projetos. A tabela 7.6 apresenta a resposta dos alunos.

<b>Aluno</b>	<b>Grupo</b>	<b>Aspectos do GPAC considerados interessantes pelos alunos</b>
A1	G1	<i>Que ela dá ao professor a possibilidade de controle de todo o andamento do projeto.</i>
A2	G1	<i>O sistema de acompanhamento das tarefas. Com uma boa disciplina por ambas as partes, a ferramenta pode ser bem poderosa para ensinosa distancia.</i>
A3	G2	<i>A parte na qual é estipulado as tarefas, os prazos e o status das mesmas.</i>
A4	G2	<i>A ferramenta é interessante no que ela propõe-se a fazer. Permite a adição de metas, que por experiência própria afirmo que são úteis para um andamento progressivo do trabalho, e facilita consideravelmente a interação com o professor.</i>
A5	G2	<i>O chat do gerenciador facilita a comunicação entre os membros do grupo.</i>
A6	G2	<i>Os status das tarefas e os gráficos de desenvolvimento.</i>
A7	G3	<i>Achei inovador a questão do Chat privado para o grupo, e do fórum relacionado somente ao grupo e ao Professor.</i>
A8	G3	<i>Possibilidade de agrupar os membros de uma disciplina em grupos menores para melhor acessorar (sic) as atividades.</i>

**Tabela 7.6: Respostas dos alunos à questão 4 do questionário.**

Ao resumir o depoimento dos alunos apresentados nas duas tabelas acima, é possível apontar as seguintes contribuições providas pela ferramenta e identificadas pelos alunos na coordenação da colaboração com vistas à aprendizagem:

- a) organização de prazos;
- b) organização das tarefas;
- c) organização do desenvolvimento das atividades;
- d) acompanhamento do desenvolvimento do trabalho por parte do professor;
- e) acompanhamento do desenvolvimento do trabalho por parte do aluno;
- f) facilitação da comunicação com o professor;
- g) organização do grupo.

Assim como no estudo preliminar, buscou-se identificar as principais sugestões dos alunos para que o ambiente pudesse ser utilizado com maior facilidade. A tabela 7.7 foi organizada a partir das respostas dadas à pergunta 3. Dos oito alunos, três não sugeriram nenhuma modificação, dois sugeriram a criação de uma local para *upload* de arquivos, dois

sugeriram novos mecanismos para sinalização de alteração e de leitura, e um sugeriu um refinamento de interface.

<b>Aluno</b>	<b>Grupo</b>	<b>Sugestão</b>
A1	G1	Acréscimo de “dicas” nos links
A2	G1	Sinalização de qualquer alteração
A3	G2	Nada
A4	G2	Aprovação de comentário
A5	G2	Local para upload de arquivos
A6	G2	Nada
A7	G3	Nada
A8	G3	Local para upload de código.

**Tabela 7.7: Sugestões dos alunos para melhoria do GPAC (pergunta 3 do questionário).**

Como exposto no capítulo 6, no GPAC foi desenvolvido um módulo de registro de atuações do usuário com o objetivo de permitir analisar a contribuição do sistema computacional nas ações de coordenação. Deste modo, foi possível contabilizar os acessos dos alunos e do professor ao gerenciador de projetos ao longo dos dois meses de desenvolvimento das atividades colaborativas. Como exemplo, o anexo C contém as relações de todos os acessos ocorridos no período de 12 de agosto a 15 de outubro de 2010 por alunos e professor, para o grupo G1. Os mesmos registros foram obtidos para os outros grupos envolvidos no estudo de caso.

Organizando-se os registros de acordo com a ação realizada pelos alunos e professor, obteve-se a tabela 7.8. Cada linha corresponde a uma operação executada no GPAC.

Tipo de acesso	G1		G2		G3	
	Aluno	Professor	Aluno	Professor	Aluno	Professor
Consulta à descrição de projeto / tela inicial	35	11	100	46	64	37
Edição da descrição de projeto	1	0	2	0	0	1
Atualização do status da descrição de projeto	0	1	0	3	0	1
Adição de tarefa	5	0	3	4	0	3
Edição de tarefa	14	2	26	14	14	4
Consulta à lista de tarefas	44	20	102	74	27	56
Atualização de status de tarefa	6	6	13	8	3	3
Remoção de tarefa	0	0	1	0	0	0
Acesso ao mapa de Gantt	6	0	24	3	4	0
<b>Totais</b>	<b>111</b>	<b>40</b>	<b>271</b>	<b>152</b>	<b>112</b>	<b>105</b>

**Tabela 7.8: Acessos realizados durante a execução do projeto pelos grupos G1, G2 e G3.**

O grupo G1 teve 111 acessos de alunos registrados; o G2, 271; e o G3, 112. O maior número de acessos do grupo G2 justifica-se pelo maior número de membros. A média de acessos por alunos em cada um dos grupos foi semelhante e correspondeu a:

- a) G1 – 55,5
- b) G2 – 67,75
- c) G3 – 56

Tanto os registros do GPAC, que indicam em que momento o projeto foi considerado pertinente, quanto a observação do professor, permitiu identificar que, para os três grupos, a definição geral do projeto ocorreu rapidamente. Em relação ao planejamento da colaboração, perceberam-se diferenças no nível de autonomia nos grupos. Pela análise dos registros do sistema, identificou-se que os integrantes do grupo G1 definiram o seu projeto e todas as suas tarefas, os do G2 estabeleceram o projeto e 3 de 4 tarefas, por último, o G3 teve todas as atividades definidas pelo professor. Além da edição da descrição de projeto e da adição de tarefa, a edição de tarefa constitui-se em uma atividade de planejamento, pois corresponde à modificação de uma tarefa proposta por um membro do grupo. Os três grupos apresentam registro desta ação.

No que tange ao acompanhamento da execução da tarefa, alunos e professor consultaram frequentemente a lista de tarefas. Além da consulta à lista de tarefas, houve atualização de status e acesso ao mapa de Gantt para acompanhamento do projeto. Proporcionalmente, há um maior número de consultas do professor no grupo G3. A identificação por parte do docente/pesquisador de uma maior dificuldade deste grupo para a autorregulação, já indicada no parágrafo anterior, determinou um acompanhamento mais frequente do progresso do projeto, isto é, do andamento das tarefas.

#### 7.4 ANÁLISE

A implementação de um novo gerenciador de projetos possibilitou a superação de dificuldades identificadas no estudo preliminar. Tais dificuldades incluíam o uso de uma interface desconhecida, a dissociação entre a ferramenta de gerência de projetos propriamente dita e as ferramentas de comunicação utilizadas por alunos e professores, a falta de mecanismos explícitos que conduzissem os usuários ao modelo de coordenação definido no capítulo 4 e a ausência de registros que possibilitassem investigar mais atentamente o papel do software nas atividades de coordenação da colaboração. A integração do gerenciador de projetos com o ambiente virtual de aprendizagem utilizado pela comunidade estudada teve papel importante para evitar o estranhamento da interface e para que os alunos não buscassem outros instrumentos de comunicação. A sinalização dos estados do projeto e das tarefas permitiu que os usuários tivessem uma percepção do modelo de coordenação pretendido e pudesse organizar-se. O registro da atuação dos usuários no sistema trouxe a possibilidade de acompanhar a contribuição que a ferramenta fornece para a estruturação da aprendizagem colaborativa.

Mesmo que os alunos tenham sugerido acréscimos ao programa, não houve relatos de não utilização por dificuldades de uso ou por escolha de outras ferramentas, tampouco críticas à interface. As modificações solicitadas dizem respeito à criação de outros mecanismos explícitos de coordenação (sinalização de alteração de tarefa e de leitura de fórum) e à integração de outra ferramenta ou funcionalidade (*upload* de arquivos). A sugestão dada por dois alunos de se criarem novas sinalizações (“sinalização de qualquer alteração” e “aprovação de comentário”) corrobora a idéia sustentada no capítulo 2 de que o usuário precisa utilizar mecanismos explícitos de coordenação, e demonstram o acerto da incorporação, proposta no capítulo 6, dos diagramas de estados de projetos e tarefas no GPAC. A ferramenta fomenta o modelo de coordenação proposto na medida em que o torna

aparente, isto é, na medida em que o exterioriza por meio de mecanismos identificados pelos alunos. A sugestão de integrar novas ferramentas, a ausência de relato quanto à dificuldade de uso e as citações de que a ferramenta facilita a comunicação com o professor demonstram o acerto na decisão de integrar o gerenciador de projeto no ambiente virtual de aprendizagem, compartilhando as suas ferramentas de comunicação.

Ao estabelecerem as razões para a utilidade do GPAC, os componentes dos grupos aproximaram-se da resposta dada pelos usuários do eGroupware no estudo preliminar, com a citação de expressões como “organização das atividades” e “acompanhamento do projeto”. Conforme o referencial teórico disposto no segundo capítulo desta tese, coordenar é organizar o trabalho colaborativo. Ao sustentarem que o gerenciador de projetos favorece a organização e o acompanhamento das atividades, os alunos novamente reforçam a tese de que este tipo de ferramenta beneficia a coordenação da colaboração com vistas à aprendizagem.

Os números obtidos a partir dos registros de acesso são compatíveis com as avaliações realizadas pelos alunos. O número de acessos demonstra que a ferramenta foi efetivamente utilizada. Poder-se-ia considerar que tal acesso só ocorreu por determinação do professor. No entanto, os valores relacionados com as consultas às listas de tarefas, e mesmo ao mapa de Gantt, indicam que os alunos não se limitaram a realizar um planejamento que contentasse o professor, mas retornaram diversas vezes ao ambiente com o objetivo de situarem-se no processo colaborativo e de controlarem a sua execução.

Os registros gerados pelo GPAC corroboram o que é relatado pelos discentes. Ao considerar os dois meses de atividades coletivas, em média, houve 30 acessos por mês por aluno a alguma função do sistema. O *software* foi utilizado tanto no planejamento quanto no acompanhamento da evolução da colaboração. A anotação da atuação dos usuários na edição da descrição do projeto, alteração do status do projeto, adição de tarefas e edição das tarefas atestam a contribuição da ferramenta para a definição de um modelo de colaboração. O registro das ações de consulta à descrição do projeto, consulta à lista de tarefas e consulta ao mapa de Gantt demonstram o benefício trazido pelo GPAC para a o controle da execução do modelo de colaboração.

Os registros do sistema também revelam o processo de coordenação da colaboração proporcionado pelo gerenciador de projetos. A comparação entre os grupos G1 e G3 permite identificar perfis distintos. No grupo G1, os acessos do professor corresponderam a menos da metade daqueles realizados pelos alunos. Já no grupo G3, os acessos do docente superaram os dos alunos. De fato, correspondiam a grupos de alunos com graus de autonomia diferentes. O

primeiro apresentava alunos com maior iniciativa e capacidade crítica. A intervenção do professor teve de ser mais frequente no último.

Tal disparidade no perfil dos alunos demonstra que o gerenciador de projetos pode ser utilizado na estruturação da colaboração visando à aprendizagem de grupos com características distintas. Conforme proposto no capítulo 4, o mesmo modelo de coordenação permitiu que se desenvolvessem atividades colaborativas com diferentes níveis de equilíbrio no que diz respeito à liberdade dos alunos para o desenvolvimento intelectual e a condução inevitável do professor para a manutenção dos objetivos.

Analisando-se artigos publicado no ano de 2011 em revista base da área de CSCL (*International Journal of CSCL*), no que diz respeito a ferramentas que contribuam para a organização da colaboração com vistas à aprendizagem colaborativa, nota-se que alguns pesquisadores investigam a utilização de ferramentas disponíveis na internet e outros, ferramentas desenvolvidas no âmbito das investigações. A tabela 7.9 apresenta alguns destes trabalhos.

<b>Artigo</b>	<b>Tema</b>
Student use of Facebook for organizing collaborative classroom activities (Lampe et al., 2011)	Investiga o uso do Facebook como ferramenta para organizar as atividades colaborativas de um grupo de estudantes.
Wiki-supported collaborative learning in primary education: how a dialogic space is created for thinking together (Pifarré e Staarman, 2011)	Investiga como wikis podem apoiar a colaboração de estudantes do ensino fundamental.
Comparing the effects of representational tools in collaborative and individual inquiry learning (Kolloffel., Eysink e Jong, 2011)	Investiga o uso de ferramentas de representação conceitual na aprendizagem colaborativa.
Scaffolding collaborative technical writing with procedural facilitation and synchronous discussion (Shiou-Wen, Jia-Jiunn e Jeng-Jia, 2011)	Investiga o uso de ambiente síncrono para produção colaborativa de texto, denominado Process-Writing Wizard.
Designing automated adaptive support to improve student helping behaviors in a peer tutoring activity (Walker, Rummel e Koedinger, 2011)	Investiga o apoio dado por ferramenta denominada APTA (Adaptative Peer Tutoring Assistant) para atividades baseadas em tutoria em pares.
Agent-based dynamic support for learning from collaborative brainstorming in scientific inquiry (Wang, Rosé e Chang, 2011)	Investiga a utilização de uma agente denominado VIBRANT para estímulo do processo colaborativo de “brainstorming”..

**Tabela 7.9:** Artigos publicado em 2011, no *ijCSL (International Journal of CSCL)* descrevendo ferramentas de apoio à colaboração.

Os três primeiros trabalhos investigam a utilização do Facebook<sup>1</sup>, de wikis e de ferramentas de representação conceitual para organizar atividades colaborativas. Nota-se claramente que as ferramentas não apresentam um modelo de coordenação para colaboração. Tal consideração já está presente em artigo publicado anteriormente sobre as dificuldades encontradas em ambientes do tipo *wiki* para apoiar a aprendizagem colaborativa (Schmitt,

<sup>1</sup> <http://www.facebook.com>

2006). São, isto sim, um espaço para cooperação e comunicação. Não apresentam mecanismos claros de coordenação para que alunos e professores construam um modelo de colaboração que possa ser validado ao longo do processo colaborativo. Os três últimos trabalhos baseiam a coordenação da colaboração em papéis fixos para a resolução de problemas específicos (produção de textos, resolução de problemas e *brainstorming*), com fases pré-configuradas.

O GPAC diferencia-se das duas alternativas apontadas no parágrafo anterior ao constituir-se em uma ferramenta de coordenação que tem como objetivos organizar de forma sistematizada a colaboração visando à aprendizagem, sem restringi-la a um determinado modelo. As premissas básicas de desenvolvimento da ferramenta são de que:

- a) a coordenação da colaboração deve estar sustentada em elementos claros, visualizados por professores e alunos;
- b) a coordenação deve ser flexível para que todos os agentes envolvidos participem da mesma e para que formas de colaboração adequadas a cada situação de aprendizagem sejam criadas.

Tanto os dados obtidos pelo questionário aplicado quanto aqueles originários dos registros gerados pelo GPAC sustentam a hipótese de que um gerenciador de projetos pode dar suporte à coordenação da aprendizagem colaborativa através de mecanismos que tornem claros a estruturação e o acompanhamento da atividade, desde que utilizados sob um paradigma que fomente a colaboração.

## CONCLUSÕES

A análise teórica realizada no que diz respeito à colaboração e à coordenação permitiu caracterizar de que forma o uso de gerenciadores de projetos encontrados em ambientes corporativos podem beneficiar a colaboração e o processo de aprendizagem. Primeiramente, constata-se a necessidade de se implantarem mecanismos de coordenação para promoção da colaboração com vistas à aprendizagem (Anaya e Boticario, 2009; Fuks et al., 2004; Henri e Lundgren-Cayrol, 1998; Hesse, 2007; Janssen, Erkens, Kirschner and Kanselaar, 2010; Kim e Kim, 2008; Lewis et al., 2001; Moguel, Tchounikine e Tricot, 2010; Wang e Woo, 2010). Sem coordenação, que tem por objetivo a harmonização do trabalho coletivo, a colaboração não ocorre satisfatoriamente. Em segundo lugar, acredita-se que a responsabilidade pela coordenação é coletiva, isto é, os alunos devem ter participação ativa na estruturação de suas atividades (Carell, Herrman, Kienle e Menold, 2005). O desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico, a reflexão, capacidade de argumentação e a autonomia não ocorre somente pela cooperação e comunicação, dá-se também pela responsabilidade de organizar a colaboração. Esta responsabilidade implica negociações e faz com que os alunos compartilhem modelos mentais (Kim e Kim, 2008; Stout, 1999) a respeito dos objetivos pretendidos e das tarefas necessárias para realizá-los. A utilização de *scripts* fixos, embora possa produzir as interações desejadas por um docente, contradiz, *ipso facto*, as próprias bases da aprendizagem colaborativa. Roteiros pré-definidos correspondem a modelos de colaboração estanques, nos quais o aluno tem um papel escolhido por outrem. Retira-se dele a oportunidade ser um agente ativo do seu aprendizado, pilar da aprendizagem colaborativa. Cabe ao professor, como mediador, conduzir as ações e encontrar a proporção adequada de liberdade para o grupo, incentivando a participação dos alunos e identificando situações prejudiciais ao processo de construção de conhecimento. Por último, ao longo da investigação teórica, identificou-se nas ferramentas de gerência de projeto, uma forma de possibilitar aos alunos a proposição de modelos de colaboração adequados a cada contexto de aprendizagem, evitando-se o uso de *scripts* pré-formatados. Assim como uma equipe de desenvolvimento, ao utilizar um gerenciador de projetos, pode organizar o seu trabalho das mais diferentes formas, um grupo de aprendizes pode estruturar a colaboração de acordo com os seus objetivos. Este

tipo de ferramenta disponibiliza uma forma de representação da colaboração sem limitá-la a um determinado paradigma de colaboração.

Todavia, o uso de um gerenciador de projetos como ferramenta de suporte para coordenação, por si só, não garante benefícios para a aprendizagem colaborativa. O modelo de coordenação segundo o qual tais *softwares* são utilizados no ambiente corporativo induz a um processo mais cooperativo do que colaborativo. Portanto, a simples transposição da ferramenta para o ambiente educacional não é suficiente para garantir a sua utilidade: o seu uso deve ser feito sob outro modelo. A definição de esquema de coordenação, que faça uso dos elementos básicos existentes nos gerenciadores de projeto, mas permita a interação entre alunos e professores na organização das atividades, é condição fundamental para que estes sistemas sejam utilizados para suportar a aprendizagem colaborativa. Definiu-se, então, um modelo que, ao contrário dos *scripts* pré-definidos, não restringe a colaboração a um único modelo, já que apenas determina de que forma projetos e tarefas são definidos e acompanhados. O modelo criado não corresponde a uma definição de como os membros de um grupo colaboram, mas de como é feita a coordenação da colaboração. Através deste modelo, cada grupo, de acordo com o contexto, tem de definir a forma mais adequada para que os seus membros colaborem para atingirem determinado objetivo. Nos estudos de caso realizados, os alunos, com a mediação do professor, definiram a distribuição das tarefas, a ordem de execução, as responsabilidades de cada, os pontos de controle de acordo com as especificidades dos projetos e com as características do próprio grupo. O modelo de coordenação pode ser aplicado para distintas situações de aprendizagem. A construção de um texto coletivo, a produção de um filme, a manufatura de uma placa eletrônica, ou o diagnóstico de uma doença podem constituir-se em atividades de aprendizagem colaborativa que farão uso de diferentes paradigmas de colaboração. No entanto, o modelo de coordenação proposto pode ser aplicado a fim de que estudantes e professores definam como se dará esta colaboração.

A análise do uso de uma ferramenta de gerência de projetos encontrada em ambientes corporativos com o intuito de apoiar a colaboração com vistas à aprendizagem (estudo preliminar) possibilitou determinar as modificações ou adaptações que tais ferramentas devem sofrer quando transpostas do mundo do trabalho para o ambiente educacional. Mesmo com a aplicação do modelo de coordenação definido no capítulo 4, o qual difere daquele utilizado em empresas, foi possível identificar que gerenciadores de projetos, quando utilizados no contexto educacional, devem apresentar, pelo menos, três características:

- a) interface conhecida pelos alunos;

- b) integração com ferramentas de comunicação;
- c) sinalização explícita de mecanismos de coordenação.

Considerando que instituições de ensino, geralmente, fazem uso de AVAs, é oportuno que o gerenciador de projetos esteja acoplado a estes ambientes. O *software* desenvolvido teve o objetivo de implementar estas características. No contexto de uma pesquisa baseada em design, este refinamento da primeira solução examinada é parte fundamental do processo de investigação.

As respostas ao questionário utilizado nos estudos de caso demonstraram que as ferramentas de gerência de projeto podem beneficiar a coordenação da aprendizagem colaborativa na medida em que permitem organizar o trabalho, definindo tarefas, prazos e responsabilidades. Demonstrou-se que gerenciadores de projetos permitem a proposição de uma estrutura de trabalho, a confirmação desta estrutura acordada entre alunos e professores, e o acompanhamento da sua implementação. Os registros da atuação dos alunos e professor no segundo estudo possibilitam afirmar que o gerenciador de projetos contribui para a coordenação da colaboração visando à aprendizagem na medida em que torna mais clara aos usuários as ações de planejamento e controle de execução da atividade colaborativa, permitindo ao grupo uma construção coletiva e uma visão unificada dos seus objetivos. A representação de como se dará a colaboração é compartilhada, o que permite o acompanhamento do seu desenvolvimento.

Conclui-se, portanto, que tanto a análise teórica, quanto os resultados obtidos nos estudos de caso realizados, ratificam a hipótese inicial de que ferramentas de gerência de projetos utilizadas no mundo do trabalho podem ser utilizadas para coordenação da aprendizagem colaborativa. O objetivo geral deste trabalho - investigar se e como a utilização de ferramentas de gerência de projetos, comumente encontradas em *groupwares* corporativos, pode favorecer a coordenação do processo de aprendizagem colaborativa - foi cumprido, bem como todos os objetivos específicos. Definiu-se um modelo de coordenação de aprendizagem colaborativa que é adequado para o uso com gerenciadores de projetos, permitindo a geração de diferentes modelos de colaboração. Analisou-se o uso de ferramenta de gerência de projetos encontrada em ambientes corporativos no contexto da aprendizagem colaborativa, possibilitando a identificação de adaptações necessárias ao novo contexto. Caracterizou-se que estas ferramentas podem beneficiar a colaboração na medida em que a organizam sem limitá-la a um modelo fixo. Refinou-se a solução inicial, adaptando-a à aprendizagem

colaborativa, e analisou-se o seu uso, obtendo-se resultados positivos para a confirmação da tese.

Seguindo a metodologia empregada, pretende-se continuar esta pesquisa para a obtenção de modelos e artefatos cada vez mais adequados a apoiar a coordenação da colaboração com vistas à aprendizagem. Além de estudos de longo prazo, a partir deste trabalho, outras investigações tornam-se necessárias. Considerando-se que, quando se utilizam gerenciadores de projetos, a colaboração é organizada a partir de projetos e tarefas, é relevante investigar de que forma o nível de detalhamento das tarefas influencia a atividade colaborativa, quais mecanismos explícitos de coordenação podem favorecer ainda mais a colaboração, como incorporar artefatos produzidos durante o processo na ferramenta de coordenação. São questões pertinentes que uma investigação futura precisa responder:

- a) Um detalhamento exagerado de tarefas leva a uma simples divisão de trabalho?
- b) O pouco detalhamento de tarefas reduz o impacto da ferramenta no processo colaborativo?
- c) Qual o nível ideal de detalhamento de tarefas? Como identificá-lo e fomentá-lo automaticamente?
- d) Quais ações dos usuários devem ser sinalizadas pela ferramenta, isto é, devem ser apresentadas aos integrantes de um grupo ou ao professor?
- e) Há necessidade de um mecanismo de decisão, tal como votação, para mudança de status de uma tarefa?
- f) Como relacionar artefatos produzidos com tarefas realizadas?
- g) A avaliação de um conjunto de artefatos pode se constituir na avaliação automática da tarefa?

Igualmente relevante é o uso que pode ser dado ao registro das ações do usuário. Nesta pesquisa, estes dados tiveram o objetivo de identificar se ações de coordenação estavam sendo executadas por alunos e professor. No entanto, estes registros podem tornar-se úteis ao professor na medida em que permitem identificar o nível de atividade do aluno no que diz respeito à organização da colaboração. Há que se definir a melhor forma de extrair dados que apoiem o docente nas sua tarefa de mediador

Por fim, o presente trabalho insere-se no atual contexto de pesquisas em CSCL, representado por grande parte das publicações referenciadas nesta tese, que busca investigar de que forma ferramentas computacionais podem contribuir para a implementação da aprendizagem colaborativa. Ao contrário das referências utilizadas, lança um olhar para uma

solução tecnológica (gerenciador de projetos) já existente em outra área de pesquisa (CSCW) e sustenta um paradigma de coordenação que tem por princípio a construção caso a caso de modelos de colaboração pelos próprios integrantes dos grupos de alunos. Acredita-se que a alternativa tecnológica investigada, o modelo de coordenação proposto e a ferramenta desenvolvida possam ser úteis a inúmeros professores e alunos que conduzem os seus trabalhos sob o paradigma da aprendizagem colaborativa.

## BIBLIOGRAFIA

- ANAYA, A. R.; BOTICARIO, F. G. Reveal the Collaboration in a Open Learning Environment. **Methods And Models In Artificial And Natural Computation (LNCS 2009 - part 1)** , 5601, p. 464-475.
- AVOURIS, N.; MARGARITIS, M; KOMIS, V. Real-Time Collaborative Problem Solving: A Study on Alternative Coordination Mechanisms. In: **Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies**. 2003. p.86-90.
- BOOCH, Grady. **Uml: guia do usuário**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- BOSTROM, Robert P.; GUPTA, Saurabh; HILL, Janette R. Peer-to-peer technology in collaborative learning networks: applications and research issues. **International Journal of Knowledge and Learning**. v. 4, n. 1, p. 36-57, 2008.
- BROWN, A. L. (1992). Design experiments: theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. **The Journal of the Learning Sciences**, v. 2, n. 2, p. 141-178, 1992.
- COLLINS, A. (1992). Towards a design science of education. In: E. Scanlon & T. O'Shea (Eds.). **New directions in educational technology**. Berlin:Springer, 2005. p. 15-22.
- CARELL, A.; HERRMAN, T.; KIENLE, A.; MENOLD, N. Improving the coordination of collaborative learning with process models. In: KOSCHMANN, T.; SUTHERS, D.; CHAN, T. W. (Eds.). **Proceedings of the CSCL 2005**, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2005, p. 18–27.
- CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana H; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. Editora Novatec, São Paulo, 2007. P. 106.
- DBRC. Design-based research: an emerging paradigm for educational inquiry. **Educational Researcher**, v. 32, n. 1, p. 5-8, 2003.
- DE GRAAF, R.; DE LAAT, M.; SCHELTINGA, H. CSCL-ware in practice: goals, tasks and constraints. In: DILLENBOURG, P. (Series Ed.); STRIJBOS. J. W.; KIRSCHNER, P.

- A.; MARTENS, R. L. (Vol. Eds.). **Computer-supported collaborative learning: Vol 3. What we know about CSCL: And implementing it in higher education**. Boston, MA: Kluwer Academic/Springer Verlag, 2004. p. 201-219.
- DILLENBOURG, P.; BAKER, M.; BLAYE, A.; O'MALLEY, C. The evolution of research on collaborative learning. In: SPADA, E.; REIMAN, P. (Eds) **Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science**. Oxford: Elsevier, 1995. p. 189-211.
- DILLENBOURG, P. What do you mean by collaborative learning. In DILLENBOURG, P (Ed), **Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches**. Oxford: Elsevier, 1999. p. 1-19.
- DILLENBOURG, P. Over-Scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In: KIRSCHNER, P. A. (Ed.), **Inaugural Address, Three Worlds of CSCL. Can We Support CSCL?** Heerlen: Open Universiteit Nederland, 2002. p. 61-91.
- DILLENBOURG, P; HONG, F. The mechanics of CSCL macro scripts. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**. v. 3, n. 1, p. 5-23, 2008.
- DIMITRIADIS, Y.; ASENXIO-PEREZ, J. I.; HERNANDES-LEO, D.; ROSCHELLE, J.; BRECHT, J.; TATAR, D. From socially-mediated to technology-mediated coordination: a study of design tensions using GroupScribbles. In: **Proceedings of Computer Supported Collaborative Learning 2007**. New Jersey, 2007.
- ESPINOSA, J.A. **Shared Mental Models and Coordination in Large-Scale, Distributed Software Development**. Ph.D. Dissertation, Graduate School of Industrial Administration, Carnegie Mellon University, 2002.
- FISCHER, G.; ROHDE, M.; WULF, V. Community-based learning: The core competency of residential, research-based universities. **Computer-Supported Collaborative Learning**, v. 2, n. 1, p. 9-40, 2007.
- FUKS, H.; GEROSA, M. A.; RAPOSO, A. B.; LUCENA, C. J. P. O modelo de colaboração 3C no ambiente aulanet. **Infomática na Educação: Teoria e Prática**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 25-48, 2004.
- FUKS, H.; RAPOSO, A. B.; GEROSA, M. A. Do Modelo de Colaboração 3C à Engenharia de Groupware. **WEBMIDIA 2003 - Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e**

- Web, Trilha especial de Trabalho Cooperativo Assistido por Computador.** Salvador, novembro 2003, p. 445-452.
- HAAKE, J. M.; PFISTER, H. Scripting a distance-learning university course: do students benefit from net-based scripted collaboration? **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**. v. 5, n. 2, p. 191-210, 2010.
- HAMPEL, T.; SELKE, H.; VITT, S. Deployment of simple user-centered collaborative technologies in educational institutions - experiences and requirements. In: **Proceedings of the 14th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprise**. 2005. p. 207-212.
- HAYASHI, Y.; BOURDEAU, J.; MIZOGUCHI, R. Ontological Support for a Theory-Eclectic Approach to Instructional and Learning Design. In: **Proceedings of EC-TEL2006**, 2006. p. 155-169.
- HAYASHI, Y.; BOURDEAU, J.; MIZOGUCHI, R. Structurization of Learning/Instructional Design Knowledge for Theory-aware Authoring systems. In: **Proceedings of ITS2008**, Montreal, 2008. p. 573-582.
- HEINZE, A.; PROCTER, C. Online Communication and Information Technology Education. **The journal of information technology education**, v. 5, p. 235-249, 2006.
- HENRI, F.; K., LUNDGREN-CAYROL. **Apprentissage collaboratif et nouvelles technologies**. Centre de recherche LICEF - Bureau de technologie d'apprentissage, Canada. 1998.
- HERMANN, F.; RUMMEL, N.; SPADA, H. Solving the case together: The challenge of net-based interdisciplinary collaboration. In: P.Dillenbourg, A. Eurelings e K. Hakkarainen (Eds.). **Proceedings of the first European Conference on Computer Supported Collaborative Learning**. Maastricht, 2001, p. 293-300.
- HESSE, F.W. (2007). Being told to do something or just being aware of something? An alternative approach to scripting in CSCL. In: Fischer, F; Kollar.; I; Mandl, H and Haake, J. (Eds.), **Scripting computer-supported collaborative learning. Cognitive, computational and educational perspectives**. New York: Springer, 2007, p. 91-98.
- HOADLEY, C. Roles, design, and the nature of CSCL. **Computer in Human Behavior**, v. 26, n. 4, p. 551-555, 2010.

- HOUAISS, Antonio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Versão em CD. Objetiva, 2007.
- HUTCHINS, E. The social organization of distributed cognition. In: SALOMON, Gavriel (Ed), **Distributed cognitions: psychological and educational considerations**. Cambridge: University Press, 1993.
- JANSSEN, J.; ERKENS, G.; KIRSCHNER, P. A.; KANSELAAR, G. Task-related and social regulation during online collaborative learning. **Metacognition and Learning**. Springer, p. 1-19, 2010.
- JÄRVELÄ, S.; HÄKKINEN, P.; ARVAJA, M.; LEINONEN, P. Instructional support in CSCL. In: KIRSCHNER, P.; STRIJBOS, J.; MARTENS, R. (Eds.), **What we know about CSCL in higher education**, 2003, p. 15-29.
- JEONG, H.; HMELO-SILVER, C.E. An Overview of CSCL Methodologies. In: **Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Conference of the Learning Sciences**, Chicago, 2010. p. 920-928.
- JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH K., The State of Cooperative Learning in Postsecondary and Professional Settings. In: SVINICI, M.; SWEET, M. (Eds.), **Educational Psychology Review**, 2007.
- KEMP, J.; LIVINGSTONE, D.: Putting a second life metaverse skin on learning management systems. In: **Proceedings of the Second Life Education Workshop at SLCC**, San Francisco, 2006, p. 13-18.
- KIM, H.; KIM, D. The effects of the coordination support on shared mental models and coordinated action. **British Journal of Educational Technology**, v. 39, n.3, p. 522-537, 2008.
- KIRSCHNER, P. A.; MARTENS, R. L.; STRIJBOS, J. W. CSCL in higher education - a framework for designing multiple collaborative environments. In: DILLENBOURG, P. (Series Ed.); STRIJBOS, J. W.; KIRSCHNER, P. A.; MARTENS, R. L. (Vol. Eds.). **Computer-supported collaborative learning: Vol 3. What we know about CSCL: and implementing it in higher education**. Boston, MA: Kluwer Academic/Spinger Verlag, 2004. p. 3-30.

- KOLLOFFEL, B., EYSINK, T. H. S; JONG, T. Comparing the effects of representational tools in collaborative and individual inquiry learning. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**, v.6, n. 2, p. 223-251, 2011.
- LAMPE, Cliff; WOHN, Donghee; VITAK, Jessica; ELLISON, Nicole; WASH, Rick. Student use of Facebook for organizing collaborative classroom activities. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**, v.6, n. 3, p. 329-347, 2011.
- LEWIS, C.; REITSMA, R.; WILSON, E. V.; ZIGURS, I. Extending coordination theory to deal with goal conflicts. In: OLSON, G. M.; MALONE, T. W.; SMITH, J. B. (Eds.). **Coordination theory and collaboration technology**. Mahwah, NJ: Erlbaum. 2001. p. 651-672.
- LIPPONEN, L.; HAKKARAINEN, K.; PAAVOLA, S. Practices and orientations of CSCL. In: DILLENBOURG, P. (Series Ed.); STRIJBOS, J. W.; KIRSCHNER, P. A.; MARTENS, R. L. (Vol. Eds.). **Computer-supported collaborative learning: Vol 3. What we know about CSCL: and implementing it in higher education**. Boston, MA: Kluwer Academic/Springer Verlag, 2004. p. 31-50.
- MACMILLAN, J.; ENTIN, E.; SERFATY, D. Communication overhead: the hidden cost of team cognition. In SALAS, E e FIORE, S. (Eds.), **Team cognition: understanding the factors that drive process and performance**. American Psychological Association, 2004.
- MALONE, T. W.; CROWSTON, K.. What is coordination theory and how can it help design cooperative work systems. In: **Proceedings of the 1990 ACM conference on computer-supported cooperative work**. Los Angeles, CA, 1990, p. 357-370.
- MALONE, T. W.; CROWSTON, K. The interdisciplinary study of coordination. In: OLSON, G. M.; MALONE, T. W. e SMITH, J. B. (Eds.). **Coordination theory and collaboration technology**. Mahwah, NJ: Erlbaum. 2001. p. 7-50.
- MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. p. 69-70.
- MOGUEL, P.; TCHOUNIKINE, P.; TRICOT, A. Supporting learners' self-organization: An exploratory study. **Intelligent Tutoring Systems**, v. 2, p. 123-133, 2010.

- MORISHIMA, Y.; NAKAJIMA, H.; BRAVE, S.; YAMADA, R.; MALDONADO, H.; NASS, C.; KAWAJI, S. The Role of Affect and Sociality in the Agent-Based Collaborative Learning System. In: **Affective Dialog Systems: Tutorial and Research Workshop**. 2004. Springer-Verlag New York Inc. New York, NY. p.265-275.
- MORRIS, R.; HADWIN, A. F.; GRESS, C. L. Z.; MILLER, M.; FIOR, M.; CHURCH, H.; WINNE, P. H. Designing roles, scripts, and prompts to support CSCL in study. **Computers in Human Behavior**. v. 26, n. 5, p. 815–824, 2010.
- PIFARRÉ, M.; STAARMAN, J. K. Wiki-supported collaborative learning in primary education: How a dialogic space is created for thinking together. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**. v.6, n. 2, p. 187-205, 2011.
- PRADO, D. S. **Usando o ms project 2007 em gerenciamento de projetos**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2007.
- QI, Chun-Xia; QI, Zhen-Fa; SANG, Jin-Yan; SUN, Yue-Jiang. Web-based collaborative learning system. In: **2nd International Conference on Networking and Digital Society (ICNDS)**. Wenzhou, 2010, p. 557-560.
- RAMOS, P; GIANNELLA, T.R.; STRUCHINER, M. A pesquisa baseada em design em artigos científicos sobre o uso de ambientes de aprendizagem mediados pelas tecnologias da informação e da comunicação no ensino de ciências: uma análise preliminar. In: **Encontro Nacional de Ensino de Ciências, 2009**, Florianópolis. Anais do Encontro Nacional de Ensino de Ciências, 2009.
- REEVES, T.C. Enhancing the Worth of Instructional Technology Research through 'Design Experiments' and Other Development Research Strategies. **Annual Meeting of the American Educational Research Association**, New Orleans, LA, USA, 2000.
- RESTA, P.; LAFARRIERE, T. Technology in support of collaborative learning. **Educational Psychology Review**, v. 19, n. 1, p. 65-83, 2007.
- ROSHELLE, J.; TEASLEY, S.D. The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In: O'MALLEY, C.E. (Ed), **Computer-Supported Collaborative Learning**. Berlin: Springer-Verlag, 1995, p. 69-197.

- SHIOU-WEN, Y.; JIA-JIUNN, L.; JENG-JIA, H. Scaffolding collaborative technical writing with procedural facilitation and synchronous discussion. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**. v.6, n. 3, p. 397-419, 2011.
- SCHMITT, M. A. R. ; TAROUCO, L. M. R. . The use of project management tools to support the coordination of collaborative learning. **In: 3rd International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2011), 2011, Noordwijkerhout. Proceedings of the 3rd International Conference on Computer Supported Education**, 2011. v. 2. p. 345-352.
- SCHMITT, M. A. R. ; TAROUCO, L. M. R. . O E-groupware em ambiente educacional. In: **V Congresso Brasileiro de Ensino Superior à Distância**, 2008, Gramado. V Congresso Brasileiro de Ensino Superior à Distância - Anais, 2008.
- SCHMITT, M. A. R. Dificuldades apresentadas pelo modelo wiki para a implementação de um ambiente colaborativo de aprendizagem. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 4, p. 1-7, 2006.
- SCHNEIDER, D. K. Conception and implementation of rich pedagogical scenarios through collaborative portal sites: clear focus and fuzzy edges. In: **International Conference on Open and Online Learning (ICOOL)**, University of Mauritius. 2003. Disponível em: <<http://tecfa.unige.ch/proj/seed/catalog/docs/icool03-schneider.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2009.
- SCHNEIDER, D. K. Conception and implementation of rich pedagogical scenarios through collaborative portal sites. In: TOKORO, M. e STEELS, L. (Eds.), **The Future of Learning II, Sharing representations and Flow in Collaborative Learning Environments**. Heerlen, The Netherlands: IOS Press, 2004.
- SINGH, B. Invited talk on coordination systems. In: **Organizational Computing Conference**, Austin, TX, 1989.
- SOLLER, A. L. Supporting social interaction in an intelligent collaborative learning system. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, v. 12, p. 40–62, 2001.
- SOLLER, A; MARTÍNEZ, A; JERMANN, P.; MUEHLENBROCK, M. From Mirroring to Guiding: A Review of State of the Art Technology for Supporting Collaborative Learning. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**. v. 15, p. 261–290, 2005.

- SPIRO, R. J.; JEHNG, J. C. Cognitive flexibility and hypertext: theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. In NIX, D. e SPIRO, R. J. (Eds.), **Cognition, Education, and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology**. Hillsdale, N.J. Lawrence Erlbaum Assoc., 1990, p. 163-205.
- STAHL, G. Building collaborative knowing: elements of a social theory of CSCL. In: DILLENBOURG, P. (Series Ed.); STRIJBOS, J. W.; KIRSCHNER, P. A.; MARTENS, R. L. (Vol. Eds.). **Computer-supported collaborative learning: Vol 3. What we know about CSCL: And implementing it in higher education**. Boston, MA: Kluwer Academic/Springer Verlag, 2004. p. 53-85.
- STAHL, G. **Group cognition: computer support for building collaborative learning**. Cambridge, London: The MIT Press. 2006.
- STAHL, G. How to study group cognition. In: Puntambekar S, Erkens G, Hmelo-Silver CE (Eds). **Analyzing Interactions in CSCL: methodologies, approaches and issues**. Springer, New York, 2009.
- STAHL, G. Guiding group cognition in CSCL. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**. v. 5, n. 3, p. 255-258, 2010.
- STAHL, G.; KOSCHMANN, T.; SUTHERS, D. Computer-supported collaborative learning: an historical perspective. In: SAWYER, R. K. (Ed.), **Cambridge handbook of the learning sciences**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2006, p. 409-426.
- STAHL, G.; HESSE, F. A prism of CSCL research. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**, v. 5, n. 2, p. 137-139, 2010.
- STOUT, R. J.; CANNON-BOWERS, J. A.; SALAS, E.; MILANOVUCH, D. M. Planning, shared mental models, and coordinated performance: an empirical link is established. **Human Factors**, v. 41, n. 1, p. 61-71, 1999.
- SUTHERS, D. D. Technology affordances for intersubjective meaning making: a research agenda for CSCL. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**. v. 1, n. 3, p- 315-337, set. 2006.
- TIJIBOY, A. V., MAÇADA, D. L., SANTAROSA, L. M. C., FAGUNDES, L.C. Aprendizagem Cooperativa em Ambientes Telemáticos. **Informática na Educação: Teoria & Prática**, v.1, n.2, Porto Alegre: UFRGS, p.19-28 1998.
- VYGOTSKY, L. S. **Formação Social da Mente**. 6.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

- VYGOTSKY, L. S. **Psicologia Pedagógica: edição comentada**. Org. Guillermo Blanck. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- WALKER, E.; RUMMEL, N.; KOEDINGER, K. R. Designing automated adaptive support to improve student helping behaviors in a peer tutoring activity. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**. v.6, n. 2, p. 279-306, 2011.
- WANG, F.; HANNAFIN, M. J. Design-based research and technology-enhanced learning environments. **Educational Technology Research and Development**. v. 53, n. 4, p. 5-23, 2005.
- WANG, H.; ROSÉ, C. P.; CHANG, C. Agent-based dynamic support for learning from collaborative brainstorming in scientific inquiry. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**. v.6, n. 3, p. 371-395, 2011.
- WANG, Q.; WOO, H. L. Facilitating coordination in the collaborative learning process. **2nd International Conference on Education Technology and Compute**. 2010, v.1, p. 1181-118.
- WOOD, D., BRUNER, J. S.; ROSS, G. The role of tutoring in problem solving. **Journal of child psychology & psychiatry**. v. 17, n. 2, p. 89-100, 1976.
- QI, C.; QI, Z.; SANG, J.; SUN, Y. Web-based collaborative learning system. In: **2nd International Conference on Networking and Digital Society (ICNDS)**. Wenzhou, 2010, p. 557-560.
- YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e método**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005

## **ANEXO**

## ANEXO A - TABULAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS A PARTIR DO QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO ESTUDO PRELIMINAR

Este anexo contém tabelas geradas a partir do questionário utilizado no estudo de caso preliminar, descrito no capítulo 5, para a turma A. Algumas tabelas contêm dados respondidos diretamente pelos alunos e outras apresentam a compilação das respostas em categorias identificadas. A mesma tabulação foi realizada para as respostas das turmas B e C.

<b>Aluno</b>	<b>Grupo</b>	<b>Experiência</b>
A1	AG1	não
A2	AG1	não
A3	AG1	não
A4	AG1	não
A5	AG2	não
A6	AG2	não
A7	AG2	não
A8	AG2	não
A9	AG2	não
A10	AG3	não
A11	AG3	não
A12	AG3	não
A13	AG3	sim

**Tabela A.1: Experiência anterior dos alunos da turma A com a linguagem de programação PHP.**

<b>Aluno</b>	<b>Grupo</b>	<b>Prefere trabalho individual</b>	<b>Justificativa</b>
A1	AG1	não	complexidade
A2	AG1	não	troca de conhecimentos
A3	AG1	não	complexidade
			troca de conhecimentos
			experiência profissional
A4	AG1	não	troca de conhecimentos
A5	AG2	não	troca de conhecimentos
			complexidade
A6	AG2	não	troca de conhecimentos
A7	AG2	não	troca de conhecimentos
A8	AG2	indiferente	não respondeu
A9	AG2	não	complexidade
			troca de conhecimentos
A10	AG3	não	troca de conhecimento
A11	AG3	não	troca de conhecimentos
A12	AG3	não	troca de conhecimentos
A13	AG3	não	experiência profissional

**Tabela A.2: Preferência por trabalho individual e justificativas na turma A**

<b>Aluno</b>	<b>Grupo</b>	<b>Utilização</b>	<b>Razão</b>
A1	AG1	pouco	interface
A2	AG1	sim	organização do trabalho
A3	AG1	sim	armazenamento de documentos
A4	AG1	pouco	outra ferramenta
A5	AG2	não	outra ferramenta
A6	AG2	não	dificuldade
A7	AG2	não	sem utilidade
A8	AG2	pouco	dificuldade
A9	AG2	não	falta de controle
A10	AG3	sim	obrigação
A11	AG3	pouco	obrigação
A12	AG3	sim	organização do trabalho
A13	AG3	sim	obrigação

**Tabela A.3: Relato de utilização ou não do eGroupware pelos alunos da turma A**

<b>Aluno</b>	<b>Grupo</b>	<b>Utilização</b>	<b>Considera útil</b>	<b>Razão</b>
A1	AG1	pouco	sim	armazenamento de documentos, agenda
A2	AG1	sim	sim	armazenamento de documentos, gerência do projeto
A3	AG1	sim	não	não respondeu
A4	AG1	pouco	pouco	acompanhamento do andamento
A5	AG2	não	não	maçante para projetos pequenos
A6	AG2	não	sim	organização
A7	AG2	não	não	outros programas
A8	AG2	pouco	sim	divisão de tarefas
A9	AG2	não	sim	cronograma, comunicação
A10	AG3	sim	sim	não respondeu
A11	AG3	pouco	sim	organização das tarefas
A12	AG3	sim	sim	divisão de tarefas, estabelecimento de metas
A13	AG3	sim	sim	acompanhamento do andamento

**Tabela A.4: Avaliação dos alunos da turma A quanto à utilidade do eGroupware**

<b>Aluno</b>	<b>Grupo</b>	<b>Sugestão</b>
A1	AG1	Interface
A2	AG1	Interface
A3	AG1	Interface
		avisos por email
A4	AG1	Interface
		avisos por email
A5	AG2	não respondeu
A6	AG2	não respondeu
A7	AG2	Interface
A8	AG2	Interface
		Treinamento
A9	AG3	não respondeu
A9	AG3	não respondeu
A10	AG3	Interface
A11	AG3	não respondeu
A12	AG3	controle de versão

**Tabela A.5: Sugestões dos alunos da turma A para melhoria do eGroupware**

## **ANEXO B – QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO ESTUDO PRELIMINAR**

1. Você utilizou o programa eGroupware (gerência de projetos) para realizar o seu trabalho em grupo? Por quê?
2. Você considera o programa útil para o desenvolvimento do trabalho em grupo?
3. O que você mudaria na ferramenta?
4. O que você acha interessante na ferramenta?
5. Você preferia ter desenvolvido o seu trabalho individualmente? Por quê?

## ANEXO C – EXEMPLOS DE REGISTROS DE ACESSO AO GPAC

### Grupo G1

'6'	'2010-09-24 08:39:55'	'Description - access'
'6'	'2010-09-24 09:47:17'	'Description - access'
'6'	'2010-09-24 19:42:10'	'Tasks - access'
'6'	'2010-09-24 21:02:52'	'Description - access'
'6'	'2010-09-24 21:03:31'	'Description - access'
'6'	'2010-09-24 21:03:44'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-09-24 21:42:08'	'Description - access'
'2689'	'2010-09-24 21:42:12'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-09-24 21:42:14'	'Map - access'
'2689'	'2010-09-24 21:42:25'	'Description - access'
'2710'	'2010-09-24 21:43:25'	'Description - access'
'2710'	'2010-09-24 21:46:40'	'Description - edit'
'2710'	'2010-09-24 21:46:40'	'Description - access'
'2689'	'2010-09-24 21:47:31'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-09-24 21:47:51'	'Map - access'
'2689'	'2010-09-24 21:47:54'	'Description - access'
'2689'	'2010-09-24 21:48:01'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-09-24 21:48:10'	'Description - access'
'2689'	'2010-09-24 23:19:50'	'Description - access'
'6'	'2010-09-25 17:44:32'	'Description - access'
'6'	'2010-09-25 17:44:45'	'Description - approve'
'6'	'2010-09-25 17:44:46'	'Description - access'
'2689'	'2010-09-26 00:16:17'	'Description - access'
'2689'	'2010-09-26 00:21:03'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-09-26 13:31:44'	'Description - access'
'2710'	'2010-09-26 13:31:54'	'Tasks - access'
'6'	'2010-09-26 13:47:46'	'Description - access'
'6'	'2010-09-26 13:47:48'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-09-26 22:07:10'	'Description - access'
'2710'	'2010-09-26 22:07:17'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-09-26 22:07:20'	'Map - access'

'6'	'2010-09-28 09:11:33'	'Tasks - access'
'6'	'2010-09-28 09:11:37'	'Description - access'
'6'	'2010-09-28 09:11:40'	'Tasks - access'
'5394'	'2010-09-28 15:27:53'	'Description - access'
'6'	'2010-09-29 19:57:28'	'Tasks - access'
'6'	'2010-09-29 19:57:45'	'Description - access'
'6'	'2010-09-29 20:23:04'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-01 21:02:52'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-01 21:03:00'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-01 21:04:02'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-01 21:04:40'	'Task - add - 48 - Banco de Dados - Criação e implementação das tabelas em mysql '
'2689'	'2010-10-01 21:04:40'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-01 21:07:06'	'Task - add - 49 - Funções - Criação das funções infraestrutura e tipos de acomodações.'
'2689'	'2010-10-01 21:07:06'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-01 21:07:56'	'Task - add - 50 - Funções - Criação das funções reserva e visualizar disponibilidade. '
'2689'	'2010-10-01 21:07:56'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-01 21:08:42'	'Task - add - 51 - Páginas - Criação das páginas. '
'2689'	'2010-10-01 21:08:42'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-01 21:09:20'	'Task - add - 52 - Apresentação - Apresentação do trabalho '
'2689'	'2010-10-01 21:09:20'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-01 21:09:35'	'Map - access'
'2710'	'2010-10-01 21:12:03'	'Description - access'
'2710'	'2010-10-01 21:12:04'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:12:35'	'Task - edit'
'2710'	'2010-10-01 21:12:35'	'Task - edit - 48 - Banco de Dados - Criação e implementação das tabelas em mysql '
'2710'	'2010-10-01 21:12:35'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:12:49'	'Task - change state (1) - 48'
'2710'	'2010-10-01 21:12:49'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:12:52'	'Task - change state (1) - 49'
'2710'	'2010-10-01 21:12:52'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:12:53'	'Task - change state (1) - 50'

'2710'	'2010-10-01 21:12:53'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:12:54'	'Task - change state (1) - 51'
'2710'	'2010-10-01 21:12:54'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:12:54'	'Task - change state (1) - 52'
'2710'	'2010-10-01 21:12:55'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:13:04'	'Task - edit'
'2710'	'2010-10-01 21:13:04'	'Task - edit - 48 - Banco de Dados - Criação e implementação das tabelas em mysql '
'2710'	'2010-10-01 21:13:04'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-01 21:13:25'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-01 21:13:26'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:22:54'	'Description - access'
'2710'	'2010-10-01 21:22:57'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:23:05'	'Description - access'
'2710'	'2010-10-01 21:23:08'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-01 21:23:26'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-01 21:23:29'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:23:30'	'Description - access'
'2710'	'2010-10-01 21:23:36'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-01 21:23:45'	'Task - edit'
'2689'	'2010-10-01 21:23:45'	'Task - edit - 48 - Banco de Dados - Criação e implementação das tabelas em mysql '
'2689'	'2010-10-01 21:23:45'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:23:48'	'Task - edit'
'2710'	'2010-10-01 21:23:48'	'Task - edit - 48 - Banco de Dados - Criação e implementação das tabelas em mysql '
'2710'	'2010-10-01 21:23:48'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:23:53'	'Description - access'
'2710'	'2010-10-01 21:36:01'	'Description - access'
'2710'	'2010-10-01 21:36:03'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:37:03'	'Description - access'
'2710'	'2010-10-01 21:37:10'	'Description - access'
'2710'	'2010-10-01 21:37:15'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:37:40'	'Description - access'
'2710'	'2010-10-01 21:39:11'	'Tasks - access'
'2710'	'2010-10-01 21:39:55'	'Map - access'

'2710'	'2010-10-01 21:40:53'	'Task - edit'
'2710'	'2010-10-01 21:40:53'	'Task - edit - 48 - Banco de Dados - Criação e implementação das tabelas em mysql '
'2710'	'2010-10-01 21:40:53'	'Tasks - access'
'6'	'2010-10-02 17:04:10'	'Tasks - access'
'6'	'2010-10-02 17:07:14'	'Task - edit'
'6'	'2010-10-02 17:07:14'	'Task - edit - 48 - Banco de Dados - Criação e implementação das tabelas em mysql '
'6'	'2010-10-02 17:07:14'	'Tasks - access'
'6'	'2010-10-02 17:08:17'	'Task - change state (2) - 48'
'6'	'2010-10-02 17:08:18'	'Tasks - access'
'6'	'2010-10-02 17:08:30'	'Task - change state (2) - 49'
'6'	'2010-10-02 17:08:30'	'Tasks - access'
'6'	'2010-10-02 17:08:41'	'Task - change state (2) - 50'
'6'	'2010-10-02 17:08:42'	'Tasks - access'
'6'	'2010-10-02 17:09:07'	'Task - change state (2) - 51'
'6'	'2010-10-02 17:09:07'	'Tasks - access'
'6'	'2010-10-02 17:09:23'	'Task - change state (2) - 52'
'6'	'2010-10-02 17:09:24'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-02 20:11:22'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-02 20:11:46'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-02 20:11:48'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-03 11:43:06'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-03 11:43:30'	'Tasks - access'
'6'	'2010-10-04 16:51:18'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-04 21:07:30'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-04 21:09:00'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-04 21:09:01'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-04 21:09:14'	'Task - edit'
'2689'	'2010-10-04 21:09:14'	'Task - edit - 48 - Banco de Dados - Criação e implementação das tabelas em mysql '
'2689'	'2010-10-04 21:09:14'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-04 21:10:11'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-04 21:10:48'	'Map - access'
'6'	'2010-10-05 15:26:53'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-05 20:03:28'	'Description - access'

'2689'	'2010-10-05 20:04:44'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-05 20:04:55'	'Task - edit'
'2689'	'2010-10-05 20:04:55'	'Task - edit - 48 - Banco de Dados - Criação e implementação das tabelas em mysql '
'2689'	'2010-10-05 20:04:55'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-05 20:04:57'	'Task - change state (4) - 48'
'2689'	'2010-10-05 20:04:57'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-05 23:01:21'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-06 21:07:00'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-06 21:18:50'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-06 21:18:52'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-06 21:19:38'	'Tasks - access'
'6'	'2010-10-07 16:40:32'	'Description - access'
'6'	'2010-10-07 16:40:41'	'Tasks - access'
'6'	'2010-10-07 16:40:49'	'Task - change state (5) - 48'
'6'	'2010-10-07 16:40:49'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-08 10:45:14'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-08 10:46:20'	'Tasks - access'
'2689'	'2010-10-10 18:29:15'	'Description - access'
'2689'	'2010-10-10 18:29:18'	'Tasks - access'
'6'	'2010-10-12 15:43:14'	'Description - access'
'6'	'2010-10-12 15:43:20'	'Tasks - access'
'6'	'2010-10-12 15:44:05'	'Tasks - access'
'5389'	'2010-10-13 18:58:33'	'Tasks - access'

**Tabela C.1: Registro de acessos do projeto dogrupo G1.**