

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CAMPUS FLORESTAL

JOÃO TEIXEIRA ARAÚJO

**DESENVOLVIMENTO DE UM AMBIENTE COLABORATIVO PARA
GERENCIAMENTO DE PROJETOS ACADÊMICOS**

FLORESTAL - MINAS GERAIS
2016

JOÃO TEIXEIRA ARAÚJO

**DESENVOLVIMENTO DE UM AMBIENTE COLABORATIVO PARA
GERENCIAMENTO DE PROJETOS ACADÊMICOS**

Monografia apresentada ao Curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Viçosa como requisito para obtenção do título de bacharel em Ciência da Computação.

Orientadora: Gláucia Braga e Silva

FLORESTAL - MINAS GERAIS
2016

JOÃO TEIXEIRA ARAÚJO

**DESENVOLVIMENTO DE UM AMBIENTE COLABORATIVO PARA
GERENCIAMENTO DE PROJETOS ACADÊMICOS**

Monografia apresentada ao Curso de Ciência da
Computação da Universidade Federal de Viçosa como
requisito para obtenção do título de bacharel em
Ciência da Computação.

Gláucia Braga e Silva

Antônio Carlos Fava de Barros

Ronan Dutra Mendonça

FLORESTAL - MINAS GERAIS,

RESUMO

Este trabalho propõe um ambiente colaborativo de apoio ao desenvolvimento de projetos acadêmicos baseado no Modelo 3C de colaboração. Esse ambiente, denominado Colab-UFV, oferece suporte ao trabalho de equipes multidisciplinares, no que compete à coordenação das atividades e tarefas desenvolvidas, à produção cooperativa de artefatos e à comunicação entre os membros de um projeto. O ambiente consiste em uma ferramenta computacional para apoio ao trabalho em grupo e ao aprendizado colaborativo, construído com base nos princípios de CSCW e CSCL. Enquanto ferramenta de apoio à educação, o Colab-UFV favorece o aprendizado por experimentação, estimulando o trabalho em equipe e a comunicação entre os envolvidos. O ambiente também abrange a análise do desempenho dos membros das equipes através de medições quantitativas sobre dados colaborativos.

Palavras-chave: Colaboração, CSCW, CSCL.

ABSTRACT

This work proposes a collaborative environment to support the development of academic projects based on the 3C model. This environment is called Colab-UFV and supports the work of multidisciplinary teams, the coordination in activities development and assignment, cooperative production of artifacts and communication between members of a project. The environment is a computational tool to support group work and collaborative learning, built on the principles of CSCW and CSCL, respectively. As a tool to support education, Colab-UFV favors learning through experimentation, stimulating teamwork and communication among those involved. The environment also covers an analysis of the performance of team members through quantitative measurements on collaborative data.

Key-words: Colaboration, CSCW, CSCL .

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Modelo 3C adaptado por Gerosa (2006)	15
FIGURA 2 – Visão geral do Colab-UFV	20
FIGURA 3 – Diagrama UML de Casos de Uso do Colab-UFV	21
FIGURA 4 – Diagrama UML de Classes de Entidade do Colab-UFV	23
FIGURA 5 – Modelo relacional da base de dados do Colab-UFV	24
FIGURA 6 – Arquitetura MVC para o Colab-UFV	25
FIGURA 7 – Interface inicial de um projeto - visão Aluno	26
FIGURA 8 – Interface inicial de um projeto - visão Professor	27
FIGURA 9 – Interface das informações de uma atividade de um projeto no Colab-UFV	28
FIGURA 10 –Interface do relatório geral do Colab-UFV	29
FIGURA 11 –Informações do KeySoft	32
FIGURA 12 –Informações do cronograma do KeySoft	33
FIGURA 13 –Informações das atividades/tarefas do KeySoft	34
FIGURA 14 –Tela de atribuição de um envolvido em uma atividade ou tarefa	34
FIGURA 15 –Atividades do desenvolvedor2	35
FIGURA 16 –Envio de alerta	35
FIGURA 17 –Envio de e-mail	36
FIGURA 18 –Relatório geral durante o desenvolvimento do KeySoft	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Objetivo	9
1.1.1	<i>Objetivos específicos</i>	9
1.2	Justificativa	9
1.3	Metodologia da pesquisa	10
1.3.1	<i>Materiais e Métodos</i>	11
1.4	Organização do texto	11
2	AMBIENTES COLABORATIVOS APLICADOS À EDUCAÇÃO	13
2.1	Ambientes Virtuais de Aprendizagem	13
2.2	CSCW (<i>Computer Supported Cooperative Work</i>)	13
2.2.1	<i>Modelo 3c</i>	15
2.3	CSCL (<i>Computer Supported Collaborative Learning</i>)	16
2.4	Aprendizado baseado em projetos	17
2.5	Análise de desempenho em Ambientes Colaborativos de Aprendizagem	18
2.6	Trabalhos Relacionados	18
3	O AMBIENTE COLAB-UFV	20
3.1	Especificação do Colab-UFV	21
3.2	Modelagem do Colab-UFV	22
3.3	Design do Colab-UFV	25
3.3.1	<i>Design da Arquitetura do Colab-UFV</i>	25
3.3.2	<i>Interfaces do Colab-UFV</i>	26
3.4	Implementação	30
4	APLICAÇÃO SIMULADA DO COLAB-UFV	31
4.1	Equipe do Projeto KeySoft	31
4.2	Coordenação das atividades	31
4.3	Cooperação e comunicação entre equipes	34
4.4	Análise de Desempenho dos Estudantes	36
4.5	Considerações finais	38
5	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	39
5.1	Conclusão	39
5.1.1	<i>Publicação</i>	39
	REFERÊNCIAS	40
	Apêndice A - Documentação dos casos de uso do Colab-UFV	43

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) vêm se mostrando como um dos recursos que podem promover inovação no aprendizado. Pessoa, Netto e Menezes (2002) introduzem a ideia de que ambientes telemáticos de suporte à aprendizagem colaborativa constituem-se em uma das mais proeminentes inovações decorrentes da moderna tecnologia da informação e comunicação.

Conforme destacado por Lehtinen et al. (1999), citados em Azevedo e Tavares (2001), na sala de aula a colaboração ainda não é muito observada, pois, em geral, o que se observa é um alto índice de competição entre os alunos, seja por melhores notas ou por posições de destaque em oportunidades acadêmicas. Ambientes virtuais ou colaborativos que apoiam a aprendizagem (*Computer Supported Collaborative Learning - CSCL*) podem estimular a interação entre os alunos e melhorar o desempenho dos estudantes durante a realização de atividades acadêmicas em grupo. Tais ambientes reforçam a importância dos processos sociais como um elemento de aprendizagem (LONCHAMP, 2007).

Em ambientes virtuais de aprendizagem, o trabalho em equipe é ressaltado. Salvador (1994) e Colaço (2004), citados em Damiani (2008), a partir de uma análise ampla sobre os efeitos de atividades em grupo, descrevem três benefícios que a atividade colaborativa pode propiciar:

- Socialização (o que inclui aprendizagem de modalidades comunicacionais e de convivência), controle dos impulsos agressivos, adaptação às normas estabelecidas (incluindo a aprendizagem relativa ao desempenho de papéis sociais) e superação do egocentrismo (por meio da relativização progressiva do ponto de vista próprio);
- Aquisição de aptidões e habilidades (incluindo melhoras no rendimento escolar);
- Aumento do nível de aspiração escolar.

A aplicação de trabalhos em grupo no contexto escolar influencia positivamente no aprendizado do aluno. Ferramentas tecnológicas, como ambientes virtuais de aprendizagem, geralmente dão apoio à execução deste tipo de trabalho, o que torna os ambientes virtuais de aprendizagem muito promissores no contexto pedagógico.

1.1 Objetivo

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem, baseado no Modelo 3C de colaboração (ELLIS; GIBBS; REIN, 1991), para dar apoio à colaboração em projetos acadêmicos, no âmbito do ensino, da pesquisa e da extensão universitária. O Colab-UFV objetiva fornecer suporte ao trabalho em equipe, com o intuito de melhorar a coordenação, a cooperação e a comunicação entre os envolvidos, reduzindo os problemas comumente encontrados no universo dos trabalhos em grupo. O ambiente também fornece uma ferramenta para o professor analisar o desempenho dos alunos durante o desenvolvimento de um projeto acadêmico.

1.1.1 *Objetivos específicos*

Para atingir o objetivo geral do trabalho, destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- Levantamento bibliográfico sobre ambientes colaborativos de apoio à educação e à colaboração em projetos;
- Especificação e modelagem UML do ambiente Colab-UFV;
- Design das interfaces web do Colab-UFV;
- Implementação do protótipo de um sistema web para o Colab-UFV; e
- Aplicação simulada do Colab-UFV em um estudo de caso.

1.2 Justificativa

Ambientes virtuais de aprendizagem exploram os processos sociais e favorecem a interação entre os estudantes (ALMEIDA, 1999), além de proporcionar um aprendizado por experimentação, visto que os estudantes aprendem enquanto participam de um projeto, interagindo entre si. Um dos benefícios gerados a partir de ambientes de aprendizagem, assim como o Colab-UFV, é desenvolver a autonomia do aluno em áreas distintas do saber, instigando o aluno a buscar

informações para compreensão, representação e resolução de uma tarefa proposta (ALMEIDA, 1999).

Além disso, o Colab-UFV estende as funcionalidades de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), no que compete ao acompanhamento e à avaliação do desempenho dos estudantes, fornecendo suporte ao docente coordenador de um projeto, a partir da aplicação de métricas de análise do trabalho colaborativo realizado. Embora os AVAs estimulem o aprendizado colaborativo, em geral, suas principais funcionalidades abrangem a gerência, distribuição e o compartilhamento de informações e o suporte à comunicação entre seus usuários (ROMERO; VENTURA; GARCÍA, 2008).

Santana et al. (2014) destacam que os AVAs possuem diversas ferramentas que facilitam o processo de ensino e aprendizagem, mas muitas delas são subutilizadas e ainda apresentam pouca influência em relação ao desempenho dos estudantes. Segundo Cruz, Araújo e Oliveira (2014), a avaliação de desempenho é importante porque ela permite aos colaboradores, observar pontos negativos e positivos de cada membro e, a partir destes dados, tomar atitudes que os farão desenvolver em conjunto. Silva et al. (2014) comprovam a importância da colaboração em um AVA, a partir de medições que explicitam um melhor desempenho entre equipes que interagiram mais. Collazos et al. (2007) destacam a importância de se avaliar a colaboração não somente pela qualidade dos resultados, mas também por meio de uma análise mais detalhada das interações do grupo, o que permite um maior entendimento dos processos de aprendizagem colaborativa, em que o sucesso de um estudante ajuda outro estudante a obter sucesso (AZEVEDO; TAVARES, 2001).

1.3 Metodologia da pesquisa

Com relação às atividades de pesquisa, este trabalho abrange 6 etapas, sendo elas:

- a. Levantamento bibliográfico sobre ambientes colaborativos de apoio à educação e à colaboração em projetos.;
- b. Especificação e modelagem UML do ambiente Colab-UFV;
- c. Design das interfaces web do Colab-UFV;
- d. Implementação do protótipo de um sistema web para o Colab-UFV;

- e. Aplicação simulada do Colab-UFV em um estudo de caso;
- f. Redação da monografia.

1.3.1 *Materiais e Métodos*

Em relação aos materiais utilizados, a primeira etapa de desenvolvimento do Colab-UFV se baseia no levantamento bibliográfico de trabalhos em anais de conferências, em livros e revistas com publicações que abordam sobre o tema de colaboração, tanto na área computacional, quanto na área de interação entre equipes.

A etapa de especificação e modelagem do Colab-UFV se caracteriza pela criação dos diagramas em UML (*Unified Modeling Language*), que serão elaborados na ferramenta Astah, versão Community¹.

Como a equipe de desenvolvedores do Colab-UFV é formada por apenas uma pessoa, o modelo Cascata (PRESSMAN; MAXIM, 2016) foi adotado para guiar as etapas de desenvolvimento do Colab-UFV. Esse modelo compreende as atividades de comunicação, planejamento, modelagem, construção e entrega de tudo o que foi produzido.

Neste trabalho, serão executadas as atividades de: comunicação, através do levantamento e análise de requisitos do Colab-UFV; planejamento, que é a atividade de organização em um cronograma de todas as tarefas que serão desenvolvidas ao longo do projeto; a modelagem do Colab-UFV, que engloba a criação de diagramas que irão dar apoio à implementação; a construção, que se baseia na implementação do código do Colab-UFV, e a aplicação de testes que se dá durante a aplicação simulada do Colab-UFV. Por fim, a atividade de entrega do software produzido se caracteriza pela entrega do ambiente e sua respectiva documentação.

1.4 **Organização do texto**

O Capítulo 2 irá abordar sobre ambientes virtuais de aprendizagem, alguns termos relacionados na literatura, análise de desempenho em ambientes virtuais e alguns trabalhos relacionados. No Capítulo 3, serão apresentadas as atividades de especificação, modelagem e

¹Astah - <http://astah.net/editions/community>

implementação do ambiente Colab-UFV. O Capítulo 4 descreve uma aplicação simulada do Colab-UFV em um projeto acadêmico. Por fim, as conclusões obtidas e os trabalhos futuros são descritos no Capítulo 5.

2 AMBIENTES COLABORATIVOS APLICADOS À EDUCAÇÃO

Este capítulo descreve a fundamentação teórica acerca dos ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa, abordando temas relacionados ao trabalho em equipe, à aprendizagem em conjunto e à medição do desempenho dos usuários nestes sistemas. Por fim, o capítulo apresenta uma seção de trabalhos relacionados.

2.1 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

No universo da educação, a área de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) tem avançado consideravelmente nos últimos anos em relação aos benefícios que ela tem sido capaz de propiciar aos seus usuários, tais como o auxílio no desenvolvimento de trabalhos, a troca de informações entre professores e alunos, atribuições de atividades com controle de prazo, acesso à bibliotecas virtuais, além de prover a aprendizagem colaborativa (ROMERO; VENTURA; GARCÍA, 2008).

Segundo Nobre et al. (2011), os AVAs podem favorecer o aprendizado “tornando o processo de ensinar e aprender mais agradável, ágil e útil para o mundo atual”. Segundo os autores, tais ambientes constituem recursos didáticos poderosos, visto que professores buscam continuamente por novas formas de ensinar conteúdos acadêmicos para os alunos.

Sarmiento et al. (2011) destacam que em geral, AVAs incorporam uma ferramenta web com suporte a chats, salas de discussão, fóruns, correio eletrônico, ferramentas para gerência de arquivos e participações dos integrantes por meio de relatórios e gerenciamentos.

2.2 CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*)

No universo do trabalho colaborativo, o desenvolvimento de uma atividade ou tarefa nem sempre é realizado por apenas um envolvido, e sim por um grupo de envolvidos, sendo que cada um possui habilidades e competências distintas que, quando combinadas, resultam no aumento da qualidade do trabalho realizado. Quando indivíduos atuam em conjunto para realizar uma atividade específica, os resultados obtidos podem ser melhores do que os resultados

de atividades desenvolvidas por apenas um indivíduo. Visto que ao trabalhar em equipe, os conhecimentos dos envolvidos tendem a ser complementados, já que cada um possui habilidades e diferentes pontos de vista sobre um determinado assunto relativo à atividade.

Ao trabalhar em equipe, os indivíduos devem se comunicar continuamente para que a colaboração ocorra de maneira harmônica. Este tipo de comunicação, hoje em dia, ocorre não somente quando dois ou mais indivíduos estão geograficamente perto um do outro, mas também à distância, o computador tem sido usado como ferramenta para apoiar a comunicação entre indivíduos, favorecendo a interação e a cooperação entre eles à distância (CAVALCANTI; CAMPOS; BORGES, 1995). As pessoas tem interagido cada vez mais com sistemas computacionais para facilitar diversas funções, que se fossem realizadas por um indivíduo manualmente, levariam mais tempo para serem concluídas e seriam mais suscetíveis a erros. Estas interações entre pessoas e sistemas computacionais voltados para o trabalho em conjunto deram origem ao termo CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*).

O CSCW pode ser definido como um sistema computacional que dá apoio ao trabalho em grupo no desenvolvimento de uma tarefa, além de fornecer interfaces para a realização delas (ELLIS; GIBBS; REIN, 1991). Em relação aos ambientes computacionais de colaboração, que envolvem grupos de usuários, criou-se um termo chamado Groupware, que pode ser definido como um “sistema baseado em computador que suporta grupos de pessoas engajadas em uma tarefa comum e que fornece uma interface para um ambiente compartilhado” (ELLIS; GIBBS; REIN, 1991).

Schneiderman (1992) descreve alguns requisitos referentes às atividades exercidas com CSCW, que são considerados básicos não só para ambientes de Groupware mas também para quaisquer interações humano-computador:

- Identidade individual dos membros: saber quem está logado;
- Posição do usuário: nomes e/ou ícones visíveis na tela;
- Conhecimento: outros integrantes saibam da presença de um usuário no grupo;
- Visão pessoal ou padrão: visão especificada por cada usuário para um problema;
- Visões particular e pública: partes podem ser vistas por grupos de usuários específicos;
- Controle da palavra: algumas situações necessitam de somente um usuário manipulando um aplicativo ou emitindo opiniões;

- Controle de acesso: direitos de acesso para cada usuário;
- Atualização e sincronismo: para não haver divergências na edição e/ou entrada e saída de dados;
- Coordenação da informação: coordenação de atividade ou grupo de atividades, aumentando a eficiência.

2.2.1 Modelo 3c

Assim como o Colab-UFV, ambientes CSCW fornecem apoio para o trabalho colaborativo, dando suporte para a interação entre grupos de usuários. A colaboração no Colab-UFV será analisada sob o ponto de vista do Modelo 3C (ELLIS; GIBBS; REIN, 1991), ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Modelo 3C adaptado por Gerosa (2006)



Este modelo se baseia na colaboração, que segundo Pimentel e Fuks (2011), pode ser analisada sob três dimensões:

- Comunicação, que é caracterizada pela troca de informações entre pessoas, gerando compromissos que serão gerenciados pela coordenação e serão realizados através da cooperação;
- Coordenação, que se caracteriza pelo gerenciamento de pessoas, atividades e recursos produzidos durante a comunicação; e

- Cooperação, que se refere à atuação conjunta num espaço compartilhado, gerando demandas que serão organizadas através da comunicação entre os envolvidos, completando assim, o ciclo colaborativo descrito.

Cada uma dessas dimensões pode ser facilmente mapeada em um ambiente colaborativo como o Colab-UFV. No que diz respeito à comunicação, o ambiente pode oferecer ferramentas como envio de e-mails, fóruns, sistemas de conferência e de mensagens. Sobre a coordenação, existem ferramentas para gerência de workflow ¹, como a gerência de atividades e tarefas de acordo com o tempo de entrega. Por fim, no que diz respeito à cooperação, o ambiente pode prover ferramentas como editores de grupos, salas de reunião eletrônica e gerência de artefatos que podem ser anexados em atividades ou tarefas.

Nota-se ainda que, para que a colaboração entre os envolvidos ocorra, é necessário que haja percepção entre todos, visto que a percepção fornece apoio aos indivíduos para que eles cooperem, coordenem e comuniquem entre si.

2.3 CSCL (*Computer Supported Collaborative Learning*)

Segundo Chamillard e Braun (2000) e Nosek (1998) citados por Santos et al. (2008), ambientes colaborativos de aprendizagem se mostram benéficos nos aspectos cognitivos sociais porque eles não focam na interação entre o aluno e professor, e sim no estudo de como os alunos podem interagir entre si e ensinar uns aos outros. Surge então o termo CSCL que abrange o estudo de como a aprendizagem se dá em ambientes virtuais ou colaborativos, já que eles trabalham com usuários que possuem habilidades, ideias e formas de trabalho diferentes, e consequentemente, realizam diferentes interações entre si.

Stahl, Koschmann e Suthers (2006) ressaltam que o CSCL se baseia na aplicação de softwares que são capazes de proporcionar a aprendizagem em grupo, oferecendo atividades criativas de exploração intelectual e social. Alguns ambientes de CSCL englobam também, análises sobre as interações ocorridas, como e por quem as equipes são formadas, quais recursos utilizados, quais problemas encontrados durante a comunicação entre os membros, e principalmente, quais são os resultados obtidos por cada indivíduo em relação à aprendizagem.

Pessoa e Menezes (2003) descrevem as funcionalidades fornecidas por ambientes CSCL

¹ workflow - sequência de passos necessários para automatizar processos

em relação às principais atividades da aprendizagem colaborativa como: diálogos; compartilhamento de ideias e documentos; observações e sugestões; coordenação e controle; planejamento e execução de tarefas; iniciativa e supervisão. O Colab-UFV se caracteriza como um ambiente CSCL por disponibilizar ferramentas para apoio à comunicação, coordenação e cooperação entre os usuários.

2.4 Aprendizado baseado em projetos

Moraes (1997), citado por Almeida (1999), afirma que o desenvolvimento de um projeto envolve um processo de construção, participação, cooperação e articulação entre os envolvidos. Estes processos acabam englobando noções de valor humano, solidariedade, respeito mútuo, tolerância e formação da cidadania, que caracteriza o paradigma educacional emergente.

Durante o desenvolvimento de projetos, a aprendizagem dos envolvidos ocorre por meio da interação entre seus respectivos conhecimentos de áreas distintas, que se estabelecem a partir dos conhecimentos cotidianos dos alunos, englobando expectativas, desejos e interesses que são mobilizados na construção de conhecimentos científicos (ALMEIDA, 1999). Não é apenas o professor quem planeja como as atividades devem ser executadas e exercidas, tanto o professor quanto os alunos, são parceiros e sujeitos de aprendizagem, atuando segundo o seu papel e nível de desenvolvimento.

O trabalho em grupo é uma oportunidade de construir coletivamente o conhecimento, visto que cada envolvido possui diferentes habilidades e pontos de vista, complementares entre si, em prol do aprendizado de todos durante o desenvolvimento de um projeto. Essas funções auxiliam na produtividade do grupo, e podem ser classificadas como: inovadores, que são participantes que sugerem novas ideias; os estimuladores que entusiasmam o grupo à realização das tarefas; os coletores de informações; os avaliadores críticos, que analisam o desempenho do grupo; os coordenadores e os relatores (BORDENAVE; PEREIRA, 2000).

Em geral, o processo de desenvolvimento de um projeto é um fator positivo para o aprendizado e para treinar a capacidade que cada indivíduo tem de ouvir e respeitar opiniões diferentes, além de aprender a argumentar e dividir tarefas, o que reforça a importância do Colab-UFV enquanto ambiente de apoio ao trabalho colaborativo envolvido em projetos acadêmicos.

2.5 Análise de desempenho em Ambientes Colaborativos de Aprendizagem

A medição de desempenho dos usuários em ambientes colaborativos ou virtuais de aprendizagem é uma funcionalidade importante, pois ela propicia formas inovadoras de conhecimento e possibilidades de documentação e análise para a avaliação.

Gibson (2003), citado por Laguardia, Portela e Vasconcellos (2007), caracteriza a análise de desempenho nestes ambientes como avaliações das habilidades metacognitivas, das estratégias de aprendizagem e do histórico das mudanças ocorridas no desempenho dos estudantes ao longo do curso, trazendo informações coletadas durante os processos envolvidos nas atividades educativas nestes ambientes.

De acordo com Santana et al. (2014), muitas das ferramentas que os ambientes virtuais de aprendizagem disponibilizam, não possuem muita influência sobre avaliar o desempenho de seus usuários. E essa avaliação é um fator muito importante, pelo fato de permitir a observação dos pontos negativos e positivos de cada membro, possibilitando aos envolvidos, tomar atitudes que os farão desenvolver em conjunto (CRUZ; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2014). A avaliação deve ser analisada não somente pelos dados quantitativos, mas também por meio de uma análise mais detalhada das interações do grupo (COLLAZOS et al., 2007).

Segundo Preece e Rogers Y. e Sharp (2005) e Schlemmer e Fagundes (2001), citados por Behar et al. (2007), a avaliação pode ocorrer não apenas no final do ciclo de vida do projeto, mas também durante o seu uso, reorientando o processo e ampliando as possibilidades de fazer os ajustamentos pertinentes. Por isso, no Colab-UFV, o professor consegue gerar relatórios gerais ou específicos a qualquer momento do projeto. Esses relatórios possuem também um sistema de ranqueamento de usuários de acordo com o grupo que mais produziu certo tipo de trabalho, como atividades ou tarefas, por exemplo. Estes dados demonstram ao professor, informações relevantes quanto ao comportamento dos alunos durante um projeto

2.6 Trabalhos Relacionados

Esta seção aborda alguns trabalhos encontrados na literatura que serviram como apoio para o desenvolvimento do Colab-UFV.

Como principal trabalho relacionado ao Colab-UFV, encontra-se o AulaNet (FUJKS, 2000),

que também é um ambiente virtual de aprendizagem baseado no conceito de groupware e no Modelo 3c, onde suas ferramentas se organizam entre ferramentas de comunicação, cooperação e coordenação. O AulaNet fornece apoio para a criação, participação e administração de cursos baseados na Web. Como ferramentas de comunicação, o AulaNet possui fórum, chat e grupos de discussão. Sobre as ferramentas de coordenação, ele permite a gerência de tarefas, avisos e planejamento de aulas, além da auto-avaliação do usuário. Por fim, em relação à cooperação, o AulaNet fornece um repositório para referências bibliográficas, arquivos e documentos relacionados aos cursos. Já o Colab-UFV possibilita a coordenação, por parte do professor, por meio da gerência tanto de grupos quanto de papéis, além da geração de relatórios contendo os dados do que foi produzido durante um projeto.

Silva et al. (2007) descrevem o ambiente virtual de aprendizagem SOCRATES, que dispõe de ferramentas web para elaboração e desenvolvimento de projetos colaborativos no contexto escolar e criação de comunidades de aprendizagem, objetivando favorecer a colaboração entre os alunos. O ambiente, especificamente em relação à comunicação, fornece ferramentas como chat e fórum, possibilitando a gerência de atividades e a criação de discussões que facilitam a troca de conhecimentos e experiências, além da publicação dos produtos finais do projeto desenvolvido. O Colab-UFV se assemelha ao SOCRATES por possuir a gerência de atividades e ferramentas para favorecer a comunicação. Porém o ambiente não possui um sistema de avaliação de seus usuários, além de não possuir a organização de seus usuários em grupos.

Monteiro et al. (2015) propuseram o ambiente Youubi, um ambiente de aprendizagem ubíqua², que permite um acompanhamento mais detalhado sobre o aluno e conseqüentemente uma variação positiva no engajamento deles. A avaliação que eles fazem sobre o Youubi se resulta na ideia de que "a adoção do ambiente de u-learning promoveu diferença positiva na motivação e no engajamento dos aprendizes". O Youubi é basicamente um ambiente colaborativo em que usuários gerenciam grupos, eventos e *posts*, que são funcionalidades que o Colab-UFV também possui.

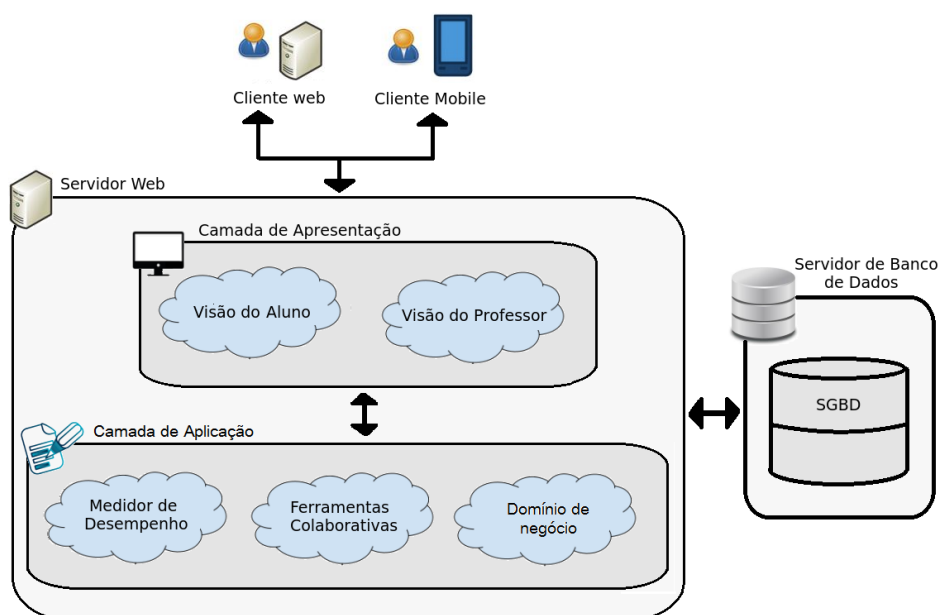
²Aprendizagem ubíqua - pedagogia construtivista, focada no aprendizado e não no professor

3 O AMBIENTE COLAB-UFV

Este capítulo descreve o ambiente Colab-UFV, detalhando as fases de seu desenvolvimento, desde a especificação até a codificação.

A Figura 2 apresenta uma visão geral do ambiente Colab-UFV, destacando sua arquitetura em camadas e as conexões do servidor web com os clientes e com o banco de dados.

Figura 2 – Visão geral do Colab-UFV



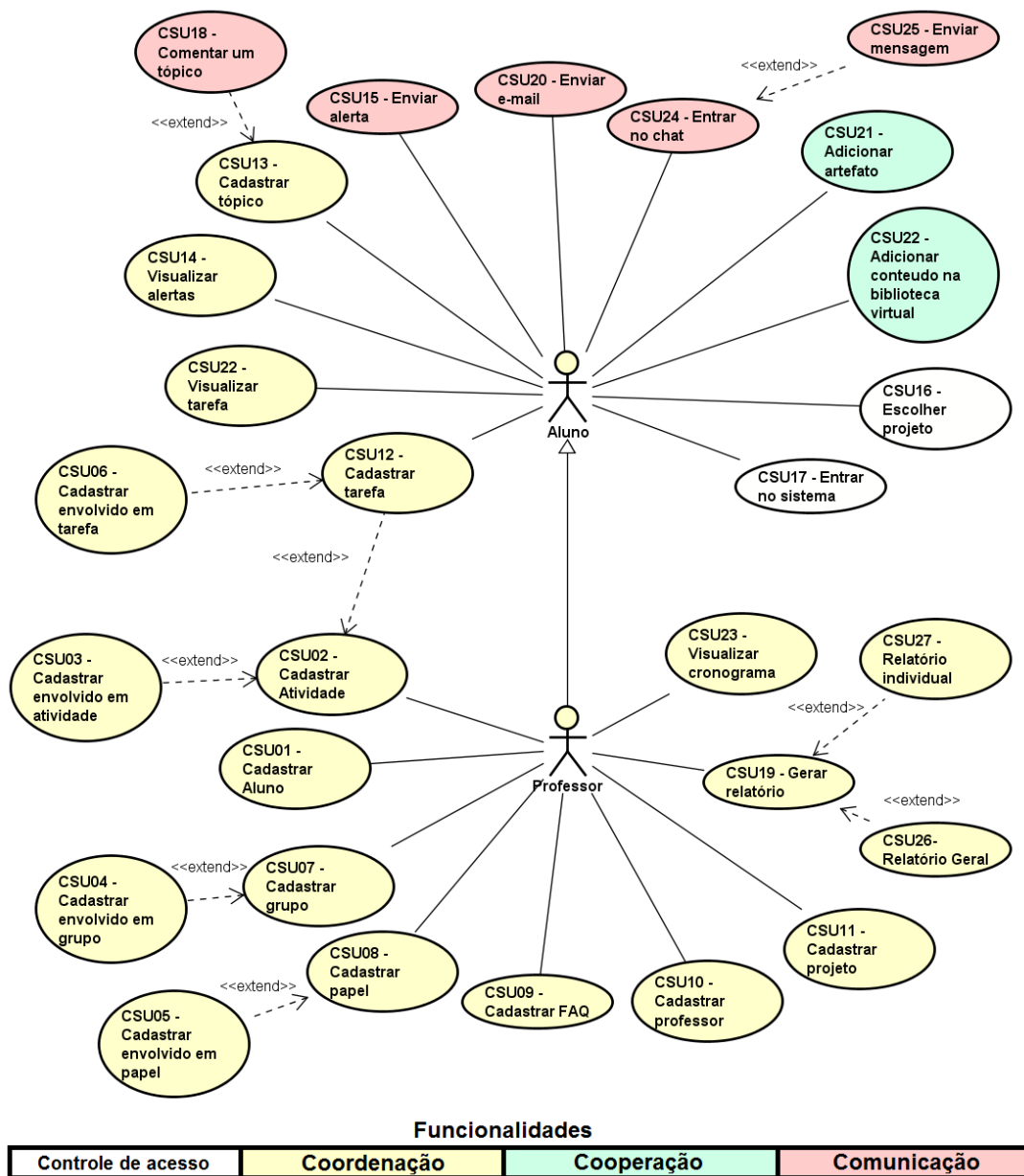
A camada de apresentação é responsável pela apresentação do sistema ao usuário, englobando as interfaces do sistema. Já a camada de aplicação, abrange: ferramentas colaborativas do sistema, que implementam as funcionalidades de comunicação, cooperação e coordenação; medidor de desempenho, que é responsável pelas análises quantitativas e o domínio de negócio, que se baseia na representação das entidades e das regras de negócio no sistema.

As próximas seções apresentam os resultados obtidos com a especificação, modelagem e desenvolvimento do Colab-UFV.

3.1 Especificação do Colab-UFV

Inicialmente, foi criado o diagrama em UML de Casos de Uso, que serviu para especificar as funcionalidades do Colab-UFV, quem são seus atores (usuários) e quais serão suas respectivas funcionalidades. No Colab-UFV existem dois tipos de atores: o Professor e o Aluno. O Professor possui as mesmas funcionalidades que o Aluno, porém ele pode realizar algumas funções a mais, como funções cadastrais e de gerar relatórios (Figura 3).

Figura 3 – Diagrama UML de Casos de Uso do Colab-UFV



No que diz respeito às funcionalidades de cadastro, é permitido ao aluno apenas a fun-

cionalidade de cadastrar tarefa e conseqüentemente a de atribuir tarefa a um indivíduo. Para as funcionalidades de visualização, o Aluno tem acesso às suas atividades, tarefas e ao cronograma geral do projeto. Por parte da comunicação, o Aluno tem acesso às ferramentas como chat, fórum, envio de alertas e e-mails. Por fim, em relação à cooperação, o Aluno consegue adicionar artefatos às atividades/tarefas.

O Professor possui as mesmas funcionalidades do Aluno, além de possuir acesso a todos os cadastros do sistema, inclusive o cadastro de projetos. Ele pode também visualizar o cronograma geral do projeto, se informando sobre o estado atual, através dos status de todas as atividades e tarefas. Por fim, é permitido ao professor, gerar relatórios tanto individuais quanto gerais. Estes relatórios descrevem dados quantitativos sobre o que foi produzido no projeto, separando os dados em informações gerais ou por aluno, estes relatórios serão ilustrados na subseção de 3.3.2.

Com o diagrama de Casos de Uso elaborado, cada caso de uso foi documentado, sendo que a documentação pode ser visualizada no Apêndice A.

3.2 Modelagem do Colab-UFV

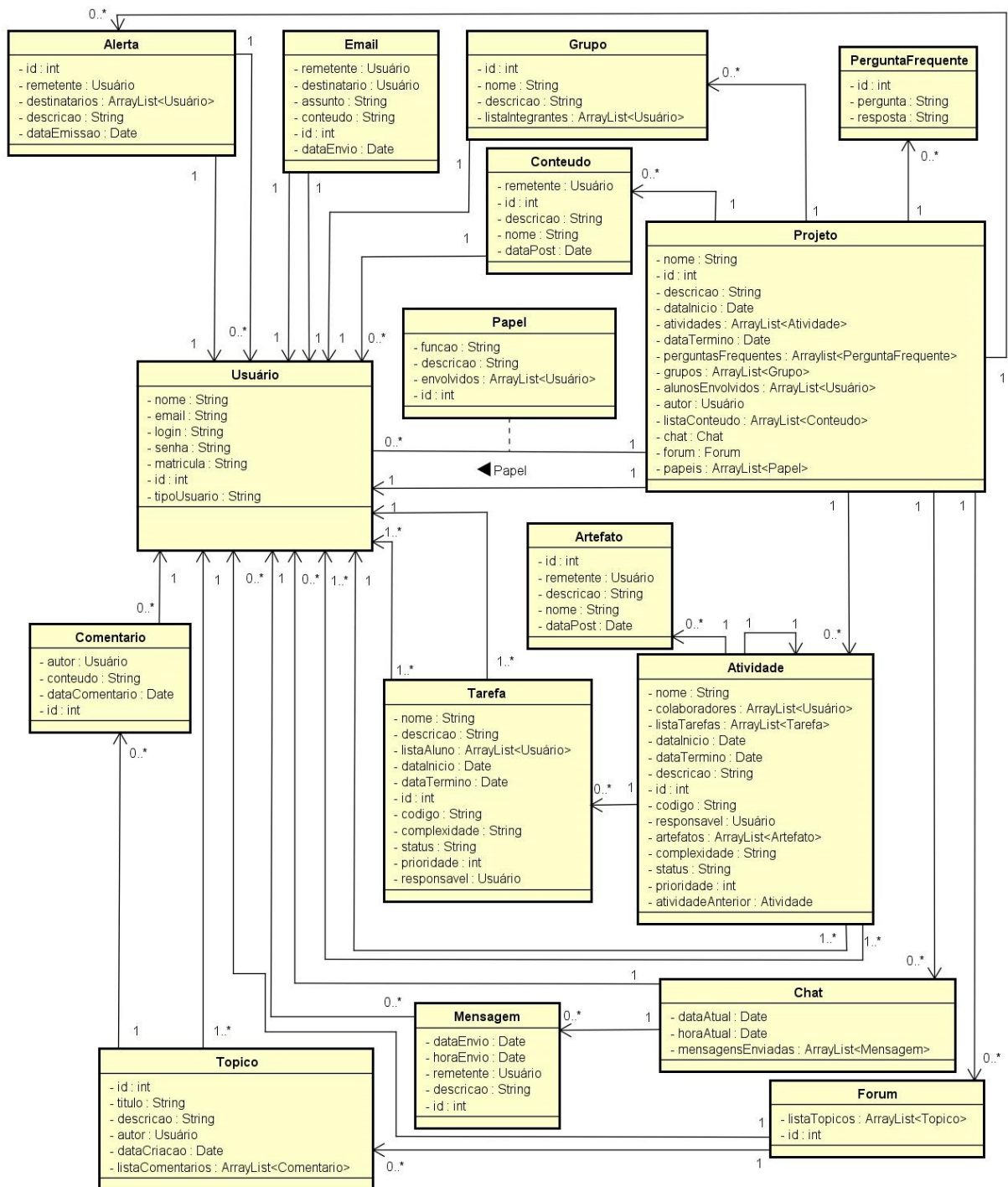
Logo após a elaboração dos casos de uso, foi desenvolvido o diagrama de classes de entidade, também em UML, que serviu para documentar todas as entidades do sistema, como os usuários, projetos, grupos, atividades e tarefas, por exemplo (Figura 4). Entidades são classes que representam os objetos persistentes do sistema, usadas para representar a lógica do negócio.

Vale ressaltar que nesse diagrama, a classe Projeto é a classe principal, visto que o sistema funciona a partir de cada projeto e é nesta classe que estão armazenados todos os dados colaborativos de cada projeto. Para controle de acesso, o atributo tipoUsuario da classe Usuário, ele pode receber dois valores, o de aluno ou de professor. Este atributo é usado para o sistema identificar qual tipo de usuário está logado. A classe Conteudo é referente aos arquivos que são arquivados na biblioteca virtual do sistema, por parte dos usuários.

Sobre os atributos: status, prioridade e complexidade das classes Atividade e Tarefa, eles podem receber os seguintes valores:

- Status - Uma atividade ou tarefa pode estar como uma nova atividade/tarefa,

Figura 4 – Diagrama UML de Classes de Entidade do Colab-UFV

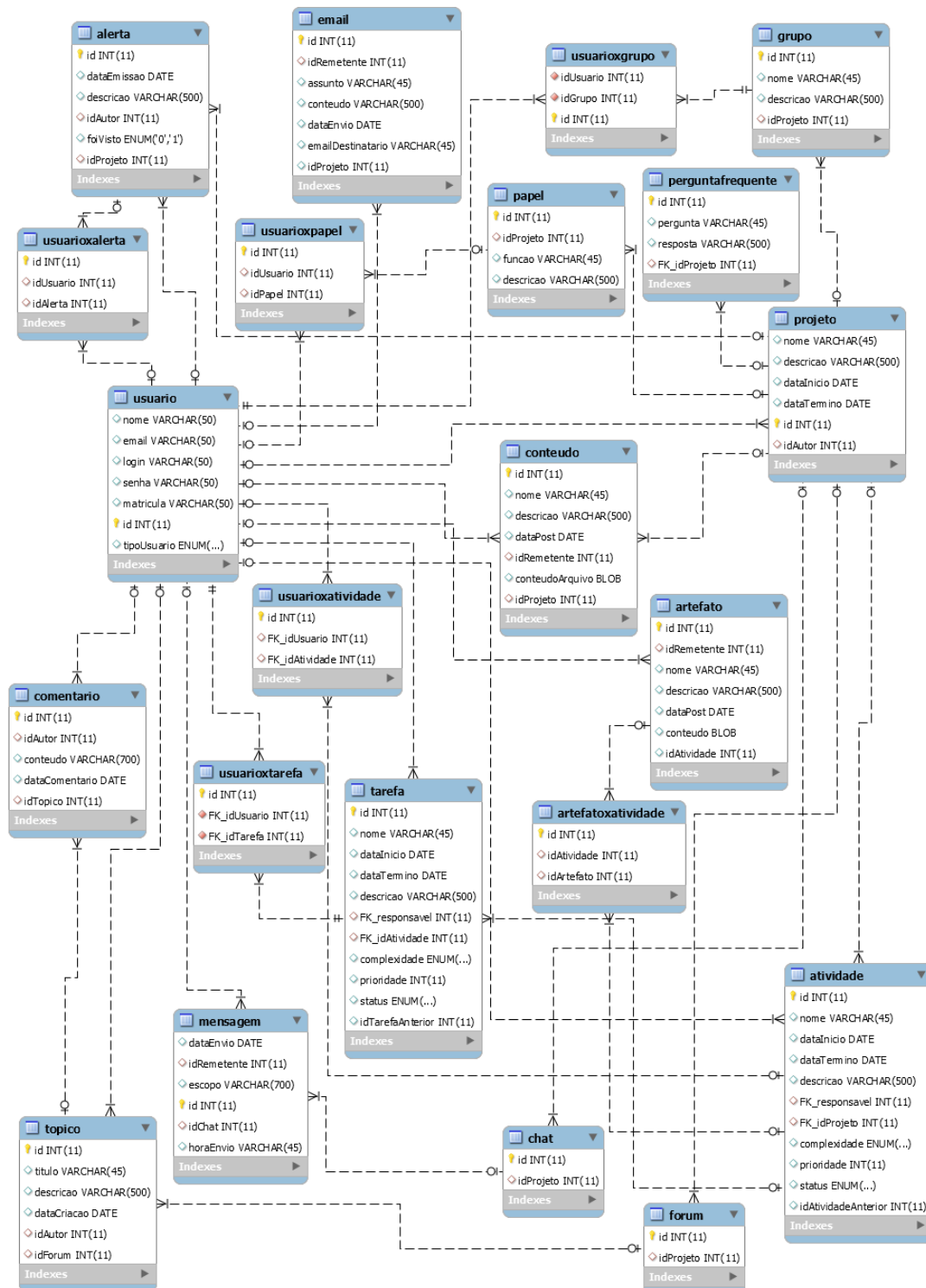


em andamento, concluída, cancelada, reaberta ou atrasada;

- Complexidade - uma atividade ou tarefa pode ser simples, mediana ou complexa;
- Prioridade - uma atividade ou tarefa pode ter prioridade de 1 a 5, sendo quanto maior o número, maior a prioridade.

O diagrama de classes sofreu diversas modificações durante o desenvolvimento do trabalho e serviu para documentar quem são as classes de entidade, quais são seus respectivos atributos e quais são as relações entre elas. De acordo com a definição das classes de entidade, o modelo lógico do banco de dados foi elaborado (Figura 5).

Figura 5 – Modelo relacional da base de dados do Colab-UFV



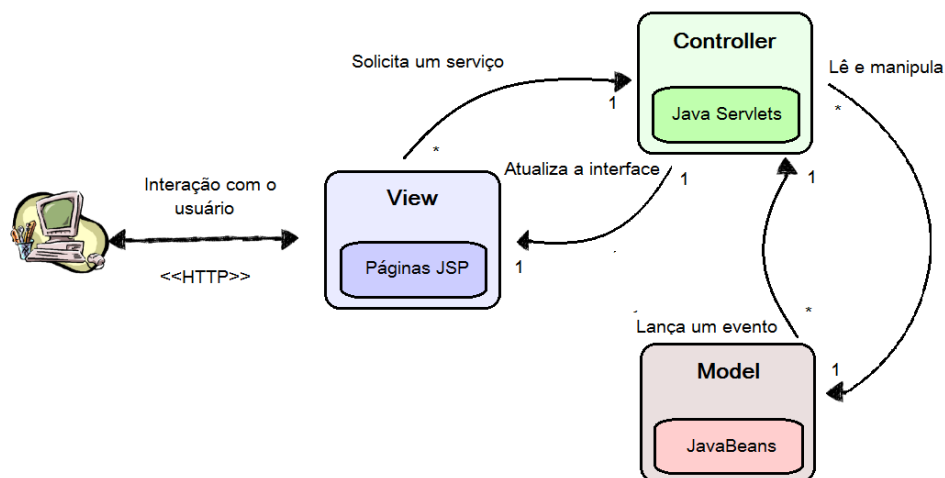
3.3 Design do Colab-UFV

Esta seção demonstra o *design* do Colab-UFV para a arquitetura e interfaces gráficas com os usuários.

3.3.1 Design da Arquitetura do Colab-UFV

A arquitetura do Colab-UFV foi desenvolvida sobre o padrão de arquitetura de software MVC (*Model-View-Controller*), que se baseia em três componentes: *Model*, que representa as entidades do sistema; *View*, que pode ser qualquer saída para mostrar dados ao usuário e *Controller*, que faz a mediação da entrada, convertendo-a em comandos para *Model* ou *View* (Figura 6).

Figura 6 – Arquitetura MVC para o Colab-UFV



O usuário interage com o sistema por meio do componente *View*, que representa as páginas JSP (*Java Server Pages*) do sistema. A partir da *View*, o usuário solicita requisições de serviços (chamada de uma nova página ou de uma funcionalidade, de acordo com uma entrada fornecida) que serão tratadas pelo componente *Controller*, que representa os *Servlets* implementados. *Servlets* são classes Java, que tratam requisições recebidas de clientes Web, como por exemplo os *Browsers* (Internet Explorer e Mozilla Firefox). São os *servlets* que fazem as chamadas de novas páginas e também manipulam os dados das entidades, que segundo o padrão MVC, fazem parte do componente *Model*. Esse, por sua vez, lança eventos com seus

dados modificados, para que o *Servlet* carregue-o novamente e o apresente através da camada *View*. No Colab-UFV, as entidades são implementadas pelos JavaBeans, que são classes Java que representam as entidades do ambiente.

3.3.2 Interfaces do Colab-UFV

O Colab-UFV apresenta inicialmente uma tela de login ao usuário. Ao logar, o usuário escolhe um projeto em que ele está envolvido e terá acesso a uma visão segundo seu tipo de usuário (aluno/professor).

A página inicial do projeto escolhido por um aluno apresenta a interface do sistema, destacando, na parte central, todas as atividades atribuídas a ele (Figura 7).

Figura 7 – Interface inicial de um projeto - visão Aluno

The screenshot displays the ColabUFV web application interface for a student user. The browser address bar shows the URL: localhost:8084/ProjetoColabUFV/ServletLogaUsuario. The interface features a navigation menu with options: GRUPOS, ATIVIDADES TAREFAS, FÓRUM, ALERTAS, PERGUNTAS FREQUENTES, and BIBLIOTECA VIRTUAL. The user is logged in as 'Joao' with the role of 'Designer'.

The main content area is titled 'Suas Atividades' and displays three activity cards:

- Documentar o KeySoft**: Data Inicial: 01-01-2016, Data Final: 31-12-2016, Status: Reaberta. Tarefas: Fazer especificação do sistema, Pesquisar referencial, Fazer agradecimentos, Fazer introdução.
- Projetar Interface**: Data Inicial: 01-01-2016, Data Final: 01-02-2016, Status: Concluída. Tarefas: Fazer Interface Professor, Fazer Interface Aluno.
- Mode**: Data Inicial: 01-01-2016, Data Final: 01-02-2016, Status: At. Tarefas: Criar Ta.

Below the activity cards is a table titled 'Cores (Status)' with columns: Nova Atividade, Em Andamento, Concluída, Reaberta, Cancelada, and Atrasada. The 'Em Andamento' column is highlighted in blue.

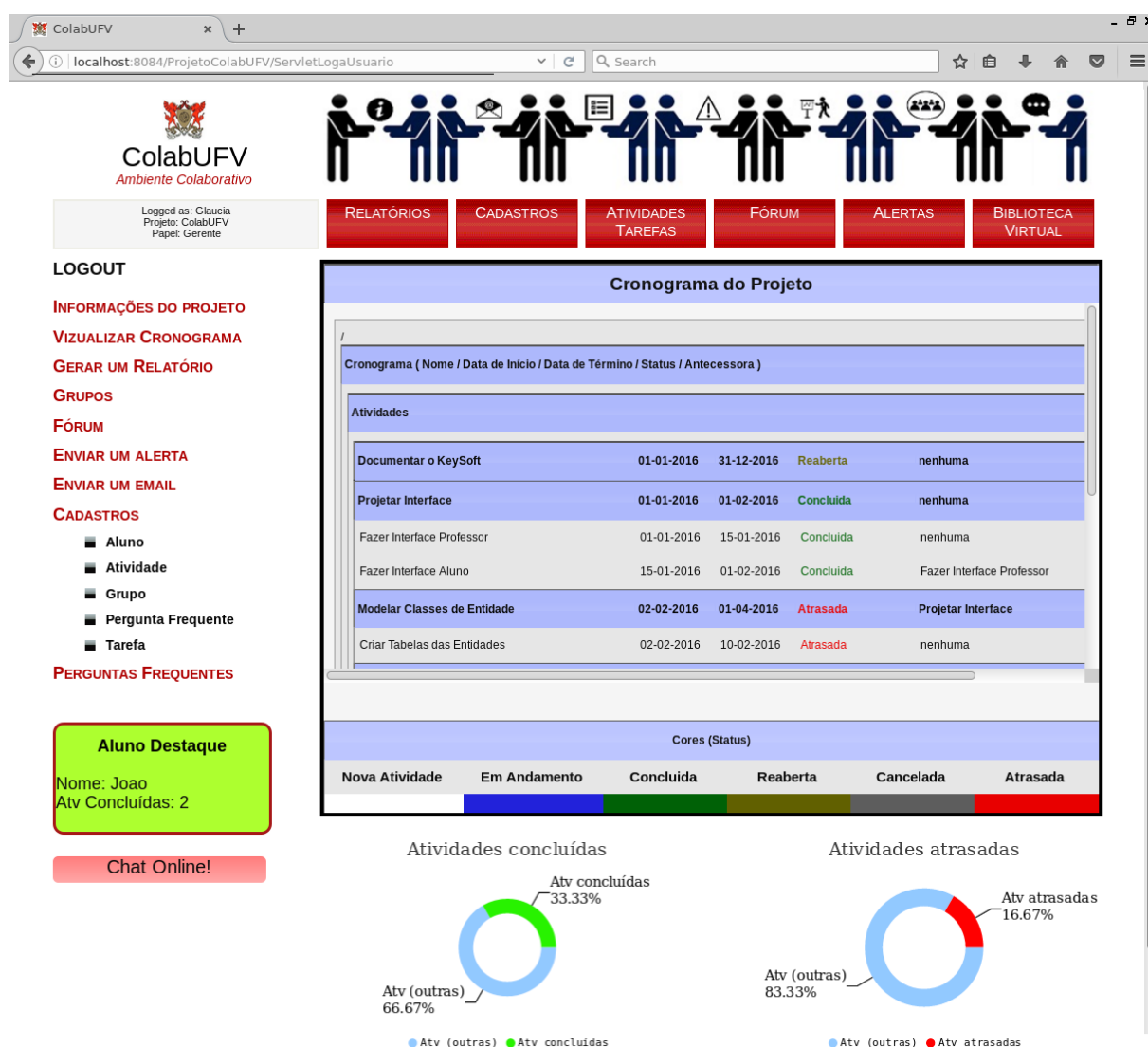
The sidebar on the left contains sections for 'LOGOUT', 'INFORMAÇÕES DO PROJETO', 'VIZUALIZAR CRONOGRAMA', 'ENVIAR UM EMAIL', 'ENVIAR UM ALERTA', 'FÓRUM - ÚLTIMOS POSTS', and 'PERGUNTAS FREQUENTES'. A 'Aluno Destaque' box shows the user's name 'Joao' and 'Atv Concluídas: 2'. A 'Chat Online!' button is also present.

The 'ALERTAS' section lists recent alerts received, such as 'Enviado por: Glauca, em 01-01-2016' and 'Enviado por: Glauca, em 03-10-2016'. A donut chart titled 'Atividades atrasadas' shows that 16.67% of activities are overdue (Atv atrasadas) and 83.33% are completed (Atv (outras)).

Na interface do aluno, as atividades são apresentadas com as respectivas datas de início e término, status e tarefas relacionadas a cada uma das atividades, utilizando diferentes cores para o status de cada uma. Na parte inferior da tela, são apresentados os alertas recebidos e, graficamente, suas atividades atrasadas em relação a todas as suas atividades. O menu principal, no canto superior, fornece acesso às funcionalidades como às atividades/tarefas, fórum, alertas e biblioteca virtual. Por fim, no lado esquerdo da tela estão atalhos para algumas ferramentas de comunicação (chat, fórum, envio de e-mails e alertas), atalho para visualizar perguntas frequentes e informações do projeto e um componente de ranqueamento para exibir o aluno que possui mais atividades concluídas no projeto.

Como o professor tem mais privilégios, o sistema apresenta uma interface com funcionalidades gerenciais, destacando, na parte central, o cronograma geral do projeto (Figura 8).

Figura 8 – Interface inicial de um projeto - visão Professor



Em relação ao lado esquerdo e ao menu principal, no canto superior da tela, é possível visualizar, gerar relatórios e cadastrar grupos, alunos, perguntas frequentes, atividades e tarefas. Já na parte central da tela, o sistema apresenta ao professor, o cronograma do projeto contendo todas as atividades com as respectivas tarefas. Por fim, no canto inferior da tela, existem dois gráficos para informar a relação da quantidade de atividades atrasadas e concluídas em relação a todas atividades existentes no projeto.

Durante o desenvolvimento de um projeto, para gerenciar atividades, na visão do professor, o Colab-UFV disponibiliza a interface referente à Figura 9.

Figura 9 – Interface das informações de uma atividade de um projeto no Colab-UFV

The screenshot displays the Colab-UFV web application interface. At the top, there is a navigation bar with icons for various functions: help, user management, email, document management, warning, forum, and chat. Below this is a menu with buttons for RELATÓRIOS, CADASTROS, ATIVIDADES TAREFAS, FÓRUM, ALERTAS, and BIBLIOTECA VIRTUAL. The main content area is titled 'Informações da atividade selecionada' and contains a table with the following data:

Nome:	Modelar Banco	Data Inicial:	01-01-2016
Atv Anterior:	nenhuma	Data Término:	31-12-2016
Responsável:	Joao	Complexidade:	Simples
Status:	Atrasada	Prioridade:	1
Descrição:	Esta atividade engloba toda a parte de modelagem do banco de dados.		

Below the activity information, there are tabs for 'Envolvidos', 'Tarefas', and 'Artefatos'. The 'Tarefas' tab is active, showing a table of tasks:

Nome	Data Término	Status	Edit	De
Montar Tabelas	15-06-2016	Atrasada		
Montar Atributos	29-12-2016	Concluida		

At the bottom of the interface, there is a 'Cores (Status)' section with a color-coded legend:

Nova Atividade	Em Andamento	Concluida	Reaberta	Cancelada	Atrasada

On the left side of the interface, there is a sidebar with navigation options: LOGOUT, INFORMAÇÕES DO PROJETO, VIZUALIZAR CRONOGRAMA, GERAR UM RELATÓRIO, GRUPOS, FÓRUM, ENVIAR UM ALERTA, ENVIAR UM EMAIL, CADASTROS (with sub-options for Aluno, Atividade, Grupo, Pergunta Frequente, and Tarefa), and PERGUNTAS FREQUENTES. A 'Aluno Destaque' box shows 'Nome: alunoDahora' and 'Atv Concluídas: 0'. A 'Chat Online!' button is also present.

Em relação à gerência de atividades, o professor consegue editar, visualizar e excluir os envolvidos, as tarefas e os artefatos relacionados àquela atividade. Além de visualizar as informações básicas da mesma, como o nome e descrição, por exemplo.

O suporte do Colab-UFV em relação à análise de desempenho dos estudantes e grupos, se caracteriza pela geração de relatórios individuais e gerais. Sobre os relatórios gerais, o Colab-UFV apresenta ao professor uma interface com dados gráficos do projeto (Figura 10).

Figura 10 – Interface do relatório geral do Colab-UFV



Os relatórios gerais gerados pelo Colab-UFV contém os dados quantitativos de um pro-

jeto em relação à quantidade de tudo o que foi produzido nele, ou seja, a quantidade de atividades e tarefas criadas, e-mails enviados, comentários feitos em tópicos, entre outros. O sistema também fornece um ranqueamento por grupo, em relação a quanto cada grupo produziu ao todo e quanto cada aluno produziu em seu grupo.

3.4 Implementação

A implementação do Colab-UFV foi desenvolvida a partir dos resultados das fases de especificação, modelagem e design.

O Colab-UFV foi implementado em linguagem Java, contendo alguns recursos na linguagem Javascript e páginas web em HTML. Especificamente, para o desenvolvimento das páginas web, utilizou-se a tecnologia JSP (*Java Server Pages*). A codificação foi realizada na IDE NetBeans, versão 8.0.2, com o Tomcat, na versão 8.0.15.0, como servidor de aplicação. Para persistência de dados, utilizou-se o SGBD Mysql 5.7.16.

Para a aplicação de testes no Colab-UFV, foi realizada uma simulação de um projeto acadêmico chamado KeySoft, que será apresentada no Capítulo 4.

4 APLICAÇÃO SIMULADA DO COLAB-UFV

Este capítulo aborda a aplicação simulada do Colab-UFV em um projeto acadêmico, para fins de avaliação. Os dados utilizados são fictícios, mas baseados em um projeto acadêmico real realizado em 2015, como trabalho prático no contexto da disciplina Engenharia de Software II, oferecida no curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Viçosa - Campus Florestal. O trabalho envolveu o desenvolvimento de um protótipo de software para um sistema de controle de chaves da UFV - Campus Florestal, durante o segundo semestre de 2015. A equipe era formada por 9 membros, sendo 8 alunos e a professora da disciplina.

4.1 Equipe do Projeto KeySoft











Foram definidos os seguintes nomes para os envolvidos no projeto, com seus respectivos papéis: gerente1, como gerente de projeto; administrador1, como Administrador do banco de dados; gerente2, como gerente de configuração de software (GCS); analista1, como analista; projetista1, como projetista; desenvolvedor1 e desenvolvedor2, como desenvolvedores, e testador1 e testador2, como testadores do KeySoft (Figura 11).

4.2 Coordenação das atividades

As atividades referentes a cada papel foram cadastradas no Colab-UFV da seguinte maneira (Figura 12):

- Gerente de projeto - coordenar o desenvolvimento do projeto (GEP001);
- Administrador da base de dados - instalar e configurar o SGBD MySQL, juntamente com a ferramenta MySQL Workbench (DBA001); e modelar, implementar e manter a base de dados do projeto (DBA002);
- Gerente de configuração de software (GCS) - Avaliar o uso das ferramentas para GCS: GIT, GITHUB e MantisHub (GCS001); cadastrar e configurar o KeySoft nas ferramentas e orientar a equipe quanto ao seu uso (GCS002);

Figura 11 – Informações do KeySoft

Informações do projeto						
Nome:	KeySoft	Data Inicial:	17-01-2016			
Autor:	Gerente1	Data Final:	10-12-2016			
Descrição:	KeySoft é um projeto de desenvolvimento de um software para controle de chaves na UFV.					
Editar projeto		Deletar projeto				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Papéis</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Grupos</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Envolvidos</td> </tr> </table>				Papéis	Grupos	Envolvidos
Papéis	Grupos	Envolvidos				
Função	Descrição	Edit	Del			
Gerente	Gerencia o projeto					
Projetista	Elaboração das interfaces do sistema					
Administrador do banco	Responsável pelo banco de dados					
Desenvolvedor	Desenvolvedores de código fonte					
Gerente de configuração	Responsável por gerenciar as ferramentas					

- Analista - modelar as classes do KeySoft, nos níveis domínio e especificação (MOD001); e auxiliar na elaboração do modelo de dados do KeySoft, em especial no mapeamento a partir das classes modeladas (MOD002);
- Projetista - construir protótipos de interfaces gráficas com o usuário e outras interfaces do sistema (DES001); e projetar a arquitetura em 3 camadas do sistema (DES002);
- Desenvolvedores - implementar o KeySoft, segundo o paradigma da orientação a objetos e com base no padrão MVC (*Model-View-Controller*), com utilização da IDE NetBeans (COD001). Interagir com a equipe de testes para utilização da abordagem de desenvolvimento dirigida a testes, com uso do *framework* JUnit (COD002); e integrar com o SGBD MySQL para persistência dos dados do sistema (COD003);
- Testadores - realizar testes estruturais e funcionais no sistema proposto, selecionando técnicas e ferramentas aplicáveis (TES001); interagir com a equipe de desenvolvedores fornecendo a eles um *feedback* sobre a fase de testes (TES002); e registrar os resultados

Figura 12 – Informações do cronograma do KeySoft

Cronograma (Nome / Data de Início / Data de Término / Status / Antecessora)					
Atividades					
Coordenar KeySoft (GEP001)	17-11-2016	10-12-2016	Concluída	nenhuma	
Instalar e configurar o MySQL (DBA001)	17-11-2016	19-11-2016	Concluída	nenhuma	
Avaliar o uso das ferramentas (GCS001)	17-11-2016	19-11-2016	Concluída	nenhuma	
Modelar classes (MOD001)	17-11-2016	24-11-2016	Concluída	nenhuma	
Prototipar interfaces (DES001)	17-11-2016	24-11-2016	Concluída	nenhuma	
Cadastrar e configurar projeto (GCS002)	19-11-2016	03-12-2016	Concluída	nenhuma	
Implementar sistema (COD001)	19-11-2016	03-12-2016	Em andamento	nenhuma	
Utilizar Junit (COD002)	19-11-2016	24-11-2016	Concluída	nenhuma	
Modelar, implementar e manter banco (DBA002)	24-11-2016	26-11-2016	Concluída	(DBA001)	
Elaboração do modelo de dados (MOD002)	24-11-2016	26-11-2016	Concluída	nenhuma	
Projetar arquitetura (DES002)	24-11-2016	26-11-2016	Concluída	nenhuma	
Integração KeySoft com o MySQL (COD003)	26-11-2016	03-12-2016	Concluída	nenhuma	
Realizar testes (TES001)	01-12-2016	03-12-2016	Concluída	nenhuma	
Interagir com desenvolvedores (TES002)	01-12-2016	03-12-2016	Em andamento	nenhuma	
Registrar os resultados obtidos (TES003)	01-12-2016	01-12-2016	Em andamento	nenhuma	
Cores (Status)					
Nova Atividade	Em Andamento	Concluída	Reaberta	Cancelada	Atrasada

obtidos com a atividade (TES003).

No que diz respeito ao relacionamento entre atividades, o Colab-UFV permite cadastrar para cada atividade, sua antecessora, quando for o caso. A Figura 12 exemplifica como as atividades do administrador1.

Quando uma atividade é complexa, ela pode se dividir em tarefas. O Colab-UFV permite o cadastro de atividades deste tipo, possibilitando ao usuário, o cadastro de tarefas para atividades. Vale ressaltar que o cronograma mostrado na Figura 12 apresenta as atividades ao envolvido em abas, que ao clicar, apresentam as tarefas referentes àquela atividade. A Figura 13 apresenta um exemplo das tarefas relativas à atividade de modelagem de classes (MOD001).




Para atribuir uma atividade ou tarefa, basta acessar a aba dos envolvidos. O Colab-

Figura 13 – Informações das atividades/tarefas do KeySoft

Implementar sistema (COD001)	19-11-2016	03-12-2016	Em andamento	nenhuma
Implementar classes de entidade	19-11-2016	25-11-2016	Concluída	nenhuma
Implementar classes controladoras	25-11-2016	01-12-2016	Concluída	Implementar classes de entidade
Implementar classes de visão	01-12-2016	03-12-2016	Em andamento	Implementar classes controladoras

UFV disponibiliza uma lista de usuários contendo todos os participantes do projeto que não estão envolvidos naquela atividade ou tarefa, ou seja, uma lista de usuários que estão aptos para participar daquela atividade ou tarefa (Figura 14).

Figura 14 – Tela de atribuição de um envolvido em uma atividade ou tarefa

Envolvidos	Tarefas	Artefatos	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> gerente2 v testador1 administrador1 desenvolvedor1 desenvolvedor2 gerente2 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; align-items: center;"> Adicionar envolvido ^ </div>		
	Papel	Email	Del
	Testador	test2@gmail.com	
gerente2	Gerente de configuração de software	ger2@gmail.com	
projetista1	Projetista	proj1@gmail.com	

No que diz respeito à coordenação das atividades do aluno, o Colab-UFV apresenta ao aluno, ao escolher um projeto, suas atividades e seus respectivos status destacados (Figura 15).

4.3 Cooperação e comunicação entre equipes

Quanto à produção de artefatos, o Colab-UFV ainda não oferece o suporte adequado. Em virtude disso, no projeto KeySoft, a equipe teria que utilizar ferramentas terceirizadas de suporte ao controle de versão, como o GitHub.

A falta de integração entre as ferramentas utilizadas, causaria um impacto muito grande em termos de cooperação na produção de artefatos. Também há impactos em termos de comunicação

Figura 15 – Atividades do desenvolvedor2

Suas Atividades

Implementar sistema
 Data Inicial: 19-11-2016
 Data Final: 03-12-2016
 Status: Em andamento

Tarefas
 Implementar classes de entidade
 Implementar classes controladoras
 Implementar classes de visão

Utilizar Junit
 Data Inicial: 19-11-2016
 Data Final: 24-11-2016
 Status: Concluida

Tarefas
 Pesquisar ferramentas
 Auxiliar testadores

Cores (Status)

Nova Atividade	Em Andamento	Concluida	Reaberta	Cancelada	Atrasada

porque um desenvolvedor pode trabalhar em versões desatualizadas do sistema, acarretando re-trabalho.

O Colab-UFV possui diversas ferramentas para comunicação que facilitam a coordenação e a cooperação entre os envolvidos. Quando ocorrem falhas durante um projeto, surgem necessidades ainda maiores de comunicação entre os envolvidos, visto que eles precisam se organizar para resolver o problema. Além de ferramentas de chat, fórum e e-mail, o ambiente oferece as ferramentas de envio de alertas (Figura 16), que são mostrados ao usuário quando ele entra no sistema. A interface de e-mail pode ser vista na figura 17.

Figura 16 – Envio de alerta

Enviar Alerta

Descrição:

A nova interface desenvolvida pelo projetista1 já está pronta, vocês já podem começar a implementar as classes gerenciadoras.

Envolvidos (CTRL+click para selecionar):

testador1
 gerente1
 projetista1
 administrador1
 desenvolvedor1
 desenvolvedor2
 gerente2
 testador2

Enviar

Figura 17 – Envio de e-mail

Enviar Email	
Destinatário	<input type="text" value="proj1@gmail.com"/>
Assunto	<input type="text" value="Problema com a interface."/>
Descrição	<p>Olá projetista 1,</p> <p>Acho que você está usando a interface errada, referente à que os desenvolvedores estão usando...</p>
<input type="button" value="Enviar"/>	<input type="button" value="Resetar"/>

4.4 Análise de Desempenho dos Estudantes

No que compete à análise de desempenho dos alunos, o Colab-UFV oferece a funcionalidade de geração de relatórios com medições quantitativas sobre as colaborações ocorridas. A Figura 18 apresenta o relatório gerado, com os dados quantitativos de tudo o que foi produzido durante o KeySoft, além de mostrar um ranqueamento por grupo, de quantas atividades cada um desenvolveu.

Nota-se, a partir do relatório gerado, que os alunos enviaram uma quantidade relevante de alertas entre si, o que favoreceu a coordenação e a comunicação entre eles. A troca de mensagens no Chat foi pequena durante o desenvolvimento do projeto, assim como a quantidade de comentários em tópicos, visto que a quantidade de tópicos criados é a mesma que a de comentários postados.

Na parte inferior da Figura 18, existem dois gráficos que representam a quantidade de atividades atrasadas e concluídas em relação à todas atividades do projeto. É possível identificar, de acordo com esta simulação, que o KeySoft não possui atividades atrasadas e que a maioria de suas atividades já estão concluídas.

Vale ressaltar que o relatório possui um ranqueamento por grupos, em relação à quantidade de atividades que cada grupo fez. Para o exemplo, os programadores se destacaram devido ao número de atividades atribuídas a eles, visto que o papel de desenvolvedor, especificamente,

é o papel que possui mais atividades atribuídas, porém de complexidades menores. Atividades

Figura 18 – Relatório geral durante o desenvolvimento do KeySoft



complexas como a do grupo de testes, ainda não haviam sido concluídas. Por esse motivo, o grupo de testadores ficou entre os últimos grupos no ranqueamento. Como o KeySoft é um trabalho acadêmico, do ponto de vista do professor com os relatórios gerados, seria possível se avaliar o andamento do projeto e se verificar quais grupos e/ou alunos se destacaram no cumprimento de suas atividades/tarefas.

4.5 Considerações finais

A partir dessa aplicação simulada, foi possível observar o suporte à colaboração oferecido pelo Colab-UFV no contexto do trabalho em equipe. O ambiente auxiliaria bastante os alunos durante o desenvolvimento do KeySoft, fornecendo ferramentas para eles se comunicarem, enviarem alertas, e-mails, trocarem mensagens no chat e publicarem tópicos de discussão. Do ponto de vista da coordenação, o ambiente forneceria suporte a atividades e tarefas atribuídas de acordo com os prazos estipulados, além de cooperar anexando nelas, artefatos que foram produzidos durante o seu desenvolvimento.

Durante o desenvolvimento do KeySoft, o aprendizado dos alunos seria adquirido por experimentação, visto que os alunos trabalham em equipe e que no decorrer do projeto, eles aprenderiam através das interações entre eles durante o projeto. Como o KeySoft seria desenvolvido com o uso do Colab-UFV, todos os dados seriam guardados, e ao fim do projeto, seria possível ao aluno verificar todos seus erros e acertos cometidos, possibilitando a ele, tomar atitudes em prol do seu desenvolvimento como aluno.

Já pelo ponto de vista do professor, o uso do Colab-UFV para o desenvolvimento do KeySoft possibilitaria a ele um melhor acompanhamento dos alunos durante o projeto, caso ele fosse desenvolvido sem o uso do Colab-UFV. Além disso, no ponto de vista acadêmico, o professor ao final do projeto poderia avaliar o desempenho de cada aluno, verificando quanto cada aluno produziu a partir dos relatórios específicos.

5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

5.1 Conclusão

Este trabalho apresentou os resultados de um ambiente colaborativo para apoio à realização de projetos acadêmicos, chamado Colab-UFV. O Colab-UFV se destaca por fornecer suporte: à comunicação entre os envolvidos, visto que o ambiente fornece várias ferramentas de apoio e possibilita que os envolvidos acompanhem o andamento do projeto; à coordenação do *workflow* do projeto, a partir das funcionalidades de atribuição de atividades/tarefas e controle de prazos; ao controle dos artefatos produzidos de forma cooperativa; e à avaliação de desempenho individual e coletivo, a partir de medições sobre as colaborações ocorridas.

Ressalta-se a relevância do Colab-UFV no apoio ao processo de ensino e aprendizagem, uma vez que o ambiente proporciona o aprendizado por experimentação, onde os alunos aprendem a trabalhar em grupo e aprendem uns com os outros. O ambiente também merece destaque, pelo seu potencial para melhorar a colaboração entre os membros de equipes, favorecendo a aproximação e a comunicação entre os envolvidos, bem como o compartilhamento de informações e experiências.

Como trabalhos futuros, destacam-se possíveis melhorias nas métricas de análise de desempenho, com suporte para análises qualitativas, como a análise de sentimento, por exemplo, e o desenvolvimento de uma versão mobile do Colab-UFV.

5.1.1 Publicação

Como resultado parcial deste trabalho, foi realizada a submissão de artigo científico para o SBIE (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação), em 2016. Como o ambiente ainda estava em desenvolvimento no momento da submissão, o artigo foi enviado na forma de resumo. Após o artigo ser aceito, ele foi apresentado no CBIE (Congresso Brasileiro de Informática na Educação), também em 2016. A apresentação do artigo influenciou positivamente no desenvolvimento do Colab-UFV, visto que no seu decorrer, foram apontados alguns pontos de possíveis melhorias, como o ranqueamento de usuários, que foi implementado após a ap

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. A. Projeto: uma nova cultura de aprendizagem. 1999.
- AZEVEDO, B.; TAVARES, O. Um ambiente inteligente para aprendizagem colaborativa. In: *Proceedings...* [S.l.]: XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2001. p. 331 – 339.
- BEHAR, A. P. et al. Avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem: O caso do ROODA na ufrgs. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, v. 4, 2007. ISSN 1657-7663.
- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. Estratégias de ensino-aprendizagem. Petrópolis: Vozes, 2000.
- CAVALCANTI, M. C. R.; CAMPOS, M. L. M.; BORGES, M. R. S. Suporte por computador ao trabalho cooperativo. XIV Jornada de Atualização em Informática, 1995.
- CHAMILLARD, A. T.; BRAUN, K. A. Evaluating programming ability in a introductory computer science course. XXXI Special Interest Group on Computer Science Education, 2000.
- COLAÇO, V. F. R. Processos interacionais e a construção de conhecimento e subjetividade de crianças. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 17, n. 3, p. 333–340, 2004.
- COLLAZOS, A. C. et al. Evaluating collaborative learning processes using system-based measurement. *Educational Technology & Society*, v. 10, n. 3, p. 257–274, 2007. ISSN 1436-4522.
- CRUZ, C.; ARAÚJO, A.; OLIVEIRA, I. Avaliação de desempenho como ferramenta de apoio ao desenvolvimento profissional dos colaboradores nas organizações. *Revista Científica do ITPAC*, 2014. ISSN 1983-6708.
- DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. Editora UFPR, n. 31, p. 213–230, 2008.
- ELLIS, C. A.; GIBBS, S. J.; REIN, G. L. Groupware: Some issues and experiences. *Communications of the ACM*, v. 34, n. 1, p. 39–58, 1991.
- FUKS, H. Aprendizagem e trabalho cooperativo no ambiente aulanet. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, n. 6, 2000.
- GEROSA, M. A. Desenvolvimento de groupware componentizado com base no modelo 3c de colaboração. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUCRio), p. 276, 2006.
- GIBSON, D. Network-based assessment in education. In: . [S.l.: s.n.], 2003. v. 3, p. 310–323.
- LAGUARDIA, J.; PORTELA, M. C.; VASCONCELLOS, M. M. Avaliação em ambientes virtuais de aprendizagem. In: . [S.l.: s.n.], 2007. v. 33, p. 513–530.

- LEHTINEN, E. et al. *Computer Supported Collaborative Learning*. [S.l.]: CL-NET project, 1999. Acessado em: 2016-05-22.
- LONCHAMP, J. Towards a web platform for collaborative learning practice, evaluation and dissemination. *Journal of Computers & Education*, 2007. ISSN 1991-1599.
- MONTEIRO, B. et al. Youubi: Ambiente de aprendizagem ubíqua. XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), p. 111 – 120, 2015.
- MORAES, M. C. *O Paradigma Educacional Emergente*. [S.l.]: Papirus editora, 1997.
- NOBRE, A. M. et al. *Informática na educação: um caminho de possibilidades e desafios*. [S.l.]: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2011. 256 p.
- NOSEK, J. T. The case for collaborative programming. *Communications of the ACM*, v. 41, 1998.
- PESSOA, J. M.; MENEZES, C. S. Framework baseado em padrões abertos para construção de ambientes cscw/cscl na web. Proceedings of the First Latin American Web Congress, 2003.
- PESSOA, J. M.; NETTO, H. V.; MENEZES, C. S. de. Famcora: um framework para a construção de ambientes cooperativos inteligentes de apoio a aprendizagem na internet baseado em web services e agentes. In: *Proceedings...* [S.l.]: XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2002. p. 94 – 104.
- PIMENTEL, M.; FUKS, H. *Sistemas Colaborativos, 2011*. [S.l.]: Editora Campus, 2011. 416 p. ISBN 978-8535246698.
- PREECE, J.; ROGERS Y. E SHARP, H. *Design de Interação:além da interação homem computador*. [S.l.: s.n.], 2005.
- PRESSMAN, R.; MAXIM, B. *Engenharia de Software-8ª Edição*. [S.l.]: McGraw Hill Brasil, 2016.
- ROMERO, C.; VENTURA, S.; GARCÍA, E. Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial. *Computers & Education*, v. 51, n. 1, p. 368 – 384, 2008. ISSN 0360-1315.
- SALVADOR, C. C. *Aprendizagem escolar e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- SANTANA, M. et al. Avaliando o uso das ferramentas educacionais no ambiente virtual de aprendizagem moodle. In: *Proceedings...* [S.l.]: XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2014. p. 278 – 288.
- SANTOS, P. R. et al. Uma proposta de cenário para ensino de algoritmos e programação com contribuições de cooperação, colaboração e coordenação. *Anais do XXVIII Congresso da SBC*, v. 28, 2008.

SARMENTO, W. F. et al. Avaliação de usabilidade no processo de desenvolvimento contínuo em ambientes virtuais de aprendizagem. In: *Proceedings...* [S.l.]: XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2011. p. 781 – 791.

SCHLEMMER, L.; FAGUNDES, L. Uma proposta de avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem na sociedade em rede. *Revista Informática na Educação*, v. 4, p. 25 – 36, 2001.

SCHNEIDERMAN, B. *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction*. Addison-Wesley, 1992.

SILVA, A. M. et al. Criação e acompanhamento de projetos colaborativos no ambiente socrates. *Anais do XXVII congresso da SBC*, p. 305–313, 2007.

SILVA, J. et al. Análise das interações dos alunos com conteúdos e atividades em ambientes colaborativos virtuais de aprendizagem. In: *Proceedings...* [S.l.]: XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2014. p. 129 – 133.

STAHL, G.; KOSCHMANN, T.; SUTHERS, D. *Computer-Supported Collaborative Learning: an historical perspective*. [S.l.]: Cambridge: R. K. Sawyer (Ed.), 2006. 409-426 p.

Apêndice A – Documentação dos casos de uso do Colab-UFV

Esta documentação se refere aos casos de uso do Colab-UFV. Ela descreve todas as funcionalidades do Colab-UFV, com seus respectivos fluxos de execução, descrevendo as interações necessárias do usuário com o sistema.

Os casos de uso foram desenvolvidos segundo o *template* do Bezerra (2014).

CSU01 – Cadastrar aluno

Sumário: O professor usa o sistema para cadastrar um aluno

Ator primário: professor

Pré-condições: O professor está logado no sistema e já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O professor seleciona “cadastrar aluno” na aba de cadastros.
- 2 O sistema apresenta ao professor uma tela, contendo campos de texto para o nome, matrícula, e-mail, login e senha do aluno, como campos obrigatórios, e o botão “Cadastrar aluno”.
3. O professor preenche os campos obrigatórios e clica no botão Cadastrar aluno.
4. O sistema verifica se os campos obrigatórios foram preenchidos e salva as informações do novo aluno.
5. O sistema volta para a tela de cadastros.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja visualizar o aluno

- a. O professor clica na opção de visualizar as informações do projeto.
- b. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, data de início e término, autor, papéis, grupos e envolvidos do projeto e os botões de editar e excluir.
- c. O professor clica em envolvidos e seleciona o aluno que deseja visualizar.
- d. O sistema mostra ao professor o nome, matrícula, e-mail e login do aluno.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja excluir o aluno

- a. O professor clica na opção de visualizar as informações do projeto.
- b. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, data de início e termino, autor, papéis, grupos e envolvidos do projeto e os botões de editar e excluir.
- c. O professor clica em envolvidos e seleciona o ícone de excluir o aluno que deseja.
- d. O sistema exclui o aluno do sistema e volta para a tela de informações do projeto.

Fluxo alternativo (1): O professor decide editar um aluno

- a. O professor clica na opção de visualizar as informações do projeto.
- b. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, data de início e termino, autor, papéis, grupos e envolvidos do projeto e os botões de editar e excluir.
- c. O professor clica em envolvidos e seleciona o ícone de excluir o aluno que deseja.
- d. O sistema mostra ao professor o nome, matrícula, e-mail, login e senha do aluno em campos editáveis.
- e. O professor edita o aluno e clica em salvar.
- f. O sistema grava as novas informações do aluno.

Regras de negócio: N/A

CSU02 – Cadastrar atividade

Sumário: O professor usa o sistema para cadastrar uma atividade

Ator primário: professor

Pré-condições: O professor está logado no sistema e já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O professor seleciona “cadastrar atividade” na aba de cadastros.

2 O sistema apresenta ao professor uma tela, contendo campos de texto para o nome, data de início e término, responsável, prioridade e descrição da atividade, como campos obrigatórios, e o botão “Cadastrar atividade”.

3. O professor preenche os campos obrigatórios e clica no botão Cadastrar atividade.

4. O sistema verifica se os campos obrigatórios foram preenchidos e salva as informações da atividade nova.

5. O sistema volta para a tela de cadastros.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja visualizar a atividade

a. O professor clica na aba “Atividades/Tarefas”.

b. O sistema mostra ao professor uma tela com as atividades do projeto com seus respectivos botões de excluir e editar.

c. O professor clica na atividade que deseja ver.

d. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, data de início e término, responsável, prioridade e descrição da atividade, e seus respectivos envolvidos e suas tarefas, além dos botões de editar e excluir.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja excluir a atividade

a. O professor clica na aba “Atividades/Tarefas”.

b. O sistema mostra ao professor uma tela com as atividades do projeto com seus respectivos botões de excluir e editar.

c. O professor clica na atividade que deseja ver.

d. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, data de início e término, responsável, prioridade e descrição da atividade, e seus respectivos envolvidos e suas tarefas, e os botões de editar e excluir.

e. O professor clica em excluir.

f. O sistema exclui a atividade do sistema e volta para a tela de atividades.

Fluxo alternativo (1): O professor decide editar uma atividade

a. O professor clica na aba “Atividades/Tarefas”.

- b. O sistema mostra ao professor uma tela com as atividades do projeto com seus respectivos botões de excluir e editar.
- c. O professor clica em editar.
- d. O sistema mostra ao professor o nome, data de início e término, responsável, prioridade e descrição da atividade em campos editáveis.
- e. O professor edita a atividade e clica em salvar.
- f. O sistema grava as novas informações da atividade.

Regras de negócio: N/A

CSU03 – Cadastrar envolvido em atividade

Sumário: O professor usa o sistema para cadastrar um envolvido em uma atividade

Ator primário: professor

Pré-condições: O professor está logado no sistema, já escolheu um projeto e selecionou a atividade

Fluxo Principal:

1. O sistema apresenta ao professor uma tela, com as informações da atividade e na aba de envolvidos, um select box com todos os alunos do projeto que não estão envolvidos naquela atividade, além de uma lista com os envolvidos da atividade.
- 2 O professor seleciona o aluno no select box apresentado na aba de envolvidos da atividade e clica em adicionar envolvido
3. O sistema adiciona o envolvido na atividade.

Regras de negócio: N/A

CSU04 – Cadastrar envolvido em grupo

Sumário: O professor usa o sistema para cadastrar um envolvido em um grupo

Ator primário: professor

Pré-condições: O professor está logado no sistema, já escolheu um projeto e selecionou o grupo

Fluxo Principal:

1. O sistema apresenta ao professor uma tela, com as informações do grupo e na aba de envolvidos, um select box com todos os alunos do projeto que não possuem grupos, além de uma lista com os envolvidos do grupo.
- 2 O professor seleciona o aluno no select box apresentado na aba de envolvidos do grupo e clica em adicionar envolvido
3. O sistema adiciona o envolvido no grupo.

Regras de negócio: N/A

CSU05 – Cadastrar envolvido em papel

Sumário: O professor usa o sistema para cadastrar um envolvido em um papel

Ator primário: professor

Pré-condições: O professor está logado no sistema, já escolheu um projeto e já selecionou o papel

Fluxo Principal:

1. O sistema apresenta ao professor uma tela, com as informações do papel e na aba de envolvidos, um select box com todos os alunos do sistema que ainda não possuem papéis em um projeto, além de uma lista com os envolvidos do papel.
- 2 O professor seleciona o aluno no select box apresentado na aba de envolvidos do papel e clica em adicionar envolvido
3. O sistema adiciona o envolvido no papel.

Regras de negócio: N/A

CSU06 – Cadastrar envolvido em tarefa

Sumário: O aluno/professor usa o sistema para cadastrar um envolvido em uma tarefa

Ator primário: aluno/professor

Pré-condições: O aluno/professor está logado, já escolheu um projeto no sistema e selecionou a tarefa

Fluxo Principal:

1. O sistema apresenta ao aluno/professor uma tela, com as informações da tarefa e na aba de envolvidos, um select box com todos os alunos do projeto que não estão envolvidos naquela tarefa, além de uma lista com os envolvidos da tarefa.
- 2 O aluno/professor seleciona o aluno no select box apresentado na aba de envolvidos da tarefa e clica em adicionar envolvido
3. O sistema adiciona o envolvido na tarefa.

Regras de negócio: N/A

CSU07 – Cadastrar grupo

Sumário: O professor usa o sistema para cadastrar um grupo

Ator primário: professor

Pré-condições: O professor está logado no sistema e já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O professor seleciona “cadastrar grupo” na aba de cadastros.
- 2 O sistema apresenta ao professor uma tela, contendo campos de texto para o nome e descrição do grupo, como campos obrigatórios, e o botão “Cadastrar grupo”.

3. O professor preenche os campos obrigatórios e seleciona a opção desejada.
4. O sistema verifica se os campos obrigatórios foram preenchidos e salva as informações do novo grupo.
5. O sistema volta para a tela de cadastros.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja visualizar o grupo

- a. O professor clica no link de “Grupos”.
- b. O sistema mostra ao professor os grupos do projeto com seus respectivos botões de editar e excluir.
- c. O professor seleciona o grupo que deseja visualizar.
- d. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, descrição e os envolvidos do grupo.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja excluir o grupo

- a. O professor clica no link de “Grupos”.
- b. O sistema mostra ao professor os grupos do projeto com seus respectivos botões de editar e excluir.
- c. O professor clica em excluir.
- d. O sistema exclui o grupo escolhido pelo professor.

Fluxo alternativo (1): O professor decide editar um grupo

- a. O professor clica no link de “Grupos”.
- b. O sistema mostra ao professor os grupos do projeto com seus respectivos botões de editar e excluir.
- c. O professor seleciona a opção de editar.
- d. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome e descrição do grupo em campos editáveis.
- e. O professor preenche os campos editáveis e clica em editar.
- f. O sistema salva as novas alterações no grupo.

Regras de negócio: N/A

CSU08 – Cadastrar papel

Sumário: O professor usa o sistema para cadastrar um papel

Ator primário: professor

Pré-condições: O professor está logado no sistema e já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O professor seleciona “cadastrar papel” na aba de cadastros.
2. O sistema apresenta ao professor uma tela, contendo campos de texto para a função e a descrição do papel, como campos obrigatórios, e o botão “Cadastrar papel”.
3. O professor preenche os campos obrigatórios e seleciona a opção desejada.
4. O sistema verifica se os campos obrigatórios foram preenchidos e salva as informações do novo papel.
5. O sistema volta para a tela de cadastros.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja visualizar o papel

- a. O professor clica nas informações do projeto.
- b. O sistema mostra ao professor as informações do projeto, além dos papéis com seus respectivos botões de excluir e editar.
- c. O professor seleciona o papel que deseja visualizar.
- d. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, descrição e os envolvidos do papel.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja excluir o papel

- a. O professor clica nas informações do projeto.
- b. O sistema mostra ao professor as informações do projeto, além dos papéis com seus respectivos botões de excluir e editar.

- c. O professor clica em excluir.
- d. O sistema exclui o papel escolhido pelo professor.

Fluxo alternativo (1): O professor decide editar um papel

- a. O professor clica nas informações do projeto.
- b. O sistema mostra ao professor as informações do projeto, além dos papéis com seus respectivos botões de excluir e editar.
- c. O professor seleciona a opção de editar.
- d. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome e descrição do papel em campos editáveis.
- e. O professor preenche os campos editáveis e clica em editar.
- f. O sistema salva as novas alterações no papel.

Regras de negócio: N/A

CSU09 – Cadastrar pergunta frequente

Sumário: O professor usa o sistema para cadastrar uma pergunta frequente

Ator primário: professor

Pré-condições: O professor está logado no sistema e já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O professor seleciona “cadastrar pergunta frequente” na aba de cadastros.
- 2 O sistema apresenta ao professor uma tela, contendo campos de texto para a pergunta e a resposta, como campos obrigatórios, e o botão “Cadastrar pergunta frequente”.
3. O professor preenche os campos obrigatórios e seleciona a opção desejada.
3. O sistema verifica se os campos obrigatórios foram preenchidos e salva as informações da nova pergunta frequente.

5. O sistema volta para a tela de cadastros.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja visualizar a pergunta frequente

- a. O professor clica em “Perguntas frequentes”.
- b. O sistema mostra ao professor todas as perguntas frequentes, com seus respectivos botões de editar e excluir.
- c. O professor seleciona a pergunta frequente que deseja visualizar.
- d. O sistema mostra ao professor uma tela com a pergunta e a resposta desejada.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja excluir a pergunta frequente

- a. O professor clica em “Perguntas frequentes”.
- b. O sistema mostra ao professor todas as perguntas frequentes, com seus respectivos botões de editar e excluir.
- c. O professor clica em excluir.
- d. O sistema exclui a pergunta frequente escolhida pelo professor.

Fluxo alternativo (1): O professor decide editar uma pergunta frequente

- a. O professor clica em “Perguntas frequentes”.
- b. O sistema mostra ao professor todas as perguntas frequentes, com seus respectivos botões de editar e excluir.
- c. O professor seleciona a opção de editar.
- d. O sistema mostra ao professor uma tela com a pergunta e a resposta da pergunta frequente em campos editáveis.
- e. O professor preenche os campos editáveis e clica em editar.
- f. O sistema salva as novas alterações da nova pergunta frequente.

Regras de negócio: N/A

CSU10 – Cadastrar professor

Sumário: O professor usa o sistema para cadastrar um professor

Ator primário: professor

Pré-condições: O professor está logado no sistema e já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O professor seleciona “cadastrar professor” na aba de cadastros.
2. O sistema apresenta ao professor uma tela, contendo campos de texto para o nome, matrícula, e-mail, login e senha do professor, como campos obrigatórios, e o botão “Cadastrar professor”.
3. O professor preenche os campos obrigatórios e clica no botão Cadastrar professor.
4. O sistema verifica se os campos obrigatórios foram preenchidos e salva as informações do novo professor.
5. O sistema volta para a tela de cadastros.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja visualizar o professor

- a. O professor clica na opção de visualizar as informações do projeto.
- b. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, data de início e término, autor, papéis, grupos e envolvidos do projeto e os botões de editar e excluir.
- c. O professor clica em envolvidos e seleciona o professor que deseja visualizar.
- d. O sistema mostra ao professor o nome, matrícula, e-mail e login do professor.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja excluir o professor

- a. O professor clica na opção de visualizar as informações do projeto.
- b. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, data de início e término, autor, papéis, grupos e envolvidos do projeto e os botões de editar e excluir.
- c. O professor clica em envolvidos e seleciona o ícone de excluir o professor que deseja.
- d. O sistema exclui o professor do sistema e volta para a tela de informações do projeto.

Fluxo alternativo (1): O professor decide editar um professor

- a. O professor clica na opção de visualizar as informações do projeto.
- b. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, data de início e término, autor, papéis, grupos e envolvidos do projeto e os botões de editar e excluir.
- c. O professor clica em envolvidos e seleciona o ícone de excluir o professor que deseja.
- d. O sistema mostra ao professor o nome, matrícula, e-mail, login e senha do professor em campos editáveis.
- e. O professor edita o aluno e clica em salvar.
- f. O sistema grava as novas informações do professor.

Regras de negócio: N/A

CSU11 – Cadastrar projeto

Sumário: O professor usa o sistema para cadastrar um projeto

Ator primário: professor

Pré-condições: O professor está logado no sistema e já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O professor seleciona “cadastrar projeto” na aba de cadastros.
2. O sistema apresenta ao professor uma tela, contendo campos de texto para o nome do projeto, descrição, data de início e data de término, como campos obrigatórios, e o botão “Cadastrar projeto”.
3. O professor seleciona a opção desejada.
4. O sistema verifica se os campos obrigatórios foram preenchidos e salva as informações do novo projeto.
5. O sistema volta para a tela de cadastros.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja visualizar o projeto

- a. O professor clica na opção de visualizar as informações do projeto.
- b. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, data de início e termino, autor, papéis, grupos e envolvidos do projeto e os botões de editar e excluir.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja excluir o projeto

- a. O professor clica na opção de visualizar as informações do projeto.
- b. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, data de início e termino, autor, papéis, grupos e envolvidos do projeto e os botões de editar e excluir.
- c. O professor clica em excluir.
- d. O sistema excluir o projeto e o professor volta para a tela de login.

Fluxo alternativo (1): O professor decide editar um projeto

- a. O professor clica na opção de visualizar as informações do projeto.
- b. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, data de início e termino, autor, papéis, grupos e envolvidos do projeto e os botões de editar e excluir.
- c. O professor clica em editar.
- d. O sistema mostra ao professor o nome, data de início e termino e autor em campos editáveis.
- e. O professor edita os campos e clica em salvar.
- f. O sistema salva os dados do projeto e volta para a tela de informações dele.

Regras de negócio: N/A

CSU12 – Cadastrar tarefa

Sumário: O aluno/professor usa o sistema para cadastrar uma tarefa

Ator primário: aluno/professor

Pré-condições: O aluno/professor está logado no sistema e já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O aluno/professor seleciona “cadastrar tarefa” na aba de cadastros.
2. O sistema apresenta ao aluno/professor uma tela, contendo campos de texto para o nome, data de início e término, responsável, prioridade e descrição da tarefa, como campos obrigatórios, e o botão “Cadastrar tarefa”.
3. O aluno/professor preenche os campos obrigatórios e clica no botão Cadastrar tarefa.
4. O sistema verifica se os campos obrigatórios foram preenchidos e salva as informações da nova tarefa.
5. O sistema volta para a tela de cadastros.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja visualizar a tarefa

- a. O professor clica na aba “Atividades/Tarefas”.
- b. O sistema mostra ao professor uma tela com as atividades do projeto com seus respectivos botões de excluir e editar.
- c. O professor clica na atividade relativa à tarefa que deseja ver.
- d. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, data de início e término, responsável, prioridade e descrição da atividade, e seus respectivos envolvidos e suas tarefas, além dos botões de editar e excluir.
- e. O professor seleciona a tarefa que deseja ver.
- f. O sistema mostra ao professor uma tela com o nome, data de início e término, responsável, prioridade e descrição da tarefa, e seus respectivos envolvidos.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja excluir a tarefa

- a. O professor clica na aba “Atividades/Tarefas”.
- b. O sistema mostra ao professor uma tela com as atividades do projeto com seus respectivos botões de excluir e editar.
- c. O professor clica na atividade relativa à tarefa que deseja ver.

d. O sistema mostra ao professor uma tela com as informações da atividade, além das tarefas com seus respectivos botões de editar e excluir.

e. O professor clica em excluir.

f. O sistema exclui a atividade do sistema e volta para a tela da atividade daquela tarefa.

Fluxo alternativo (1): O professor decide editar uma tarefa

a. O professor clica na aba “Atividades/Tarefas”.

b. O sistema mostra ao professor uma tela com as atividades do projeto com seus respectivos botões de excluir e editar.

c. O professor clica na atividade relativa à tarefa que deseja ver.

d. O sistema mostra ao professor uma tela com as informações da atividade, além das tarefas com seus respectivos botões de editar e excluir.

e. O professor clica em editar.

f. O sistema mostra ao professor o nome, data de início e término, responsável, prioridade e descrição da tarefa em campos editáveis.

e. O professor edita a tarefa e clica em salvar.

f. O sistema grava as novas informações da tarefa.

Regras de negócio: N/A

CSU13 – Cadastrar tópico

Sumário: O aluno/professor usa o sistema para cadastrar um tópico no fórum

Ator primário: aluno/professor

Pré-condições: O aluno/professor está logado no sistema e já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O aluno/professor clica em “Fórum”

2. O sistema apresenta ao aluno/professor os tópicos criados e um botão “Novo tópico”.
3. O aluno/professor clica no botão “Novo tópico”.
3. O sistema apresenta ao aluno/professor uma tela, contendo campos de texto para o título e descrição do tópico, como campos obrigatórios, e o botão “Cadastrar tópico”.
4. O aluno/professor preenche os campos obrigatórios e seleciona a opção desejada.
5. O sistema verifica se os campos obrigatórios foram preenchidos e salva as informações do novo tópico.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja visualizar o tópico

- a. O professor clica no link “Fórum”.
- b. O sistema mostra ao professor os tópicos do fórum com seus respectivos botões de editar e excluir.
- c. O professor seleciona o tópico que deseja visualizar.
- d. O sistema mostra ao professor uma tela com o título, descrição e os comentários do tópico.

Fluxo alternativo (1): O professor deseja excluir o tópico

- a. O professor clica no link “Fórum”.
- b. O sistema mostra ao professor os tópicos do fórum com seus respectivos botões de editar e excluir.
- c. O professor clica em excluir.
- d. O sistema exclui o tópico escolhido pelo professor.

Fluxo alternativo (1): O professor decide editar um tópico

- a. O professor clica no link “Fórum”.
- b. O sistema mostra ao professor os tópicos do fórum com seus respectivos botões de editar e excluir.
- c. O professor seleciona a opção de editar.
- d. O sistema mostra ao professor uma tela com o título e descrição do tópico em campos editáveis.
- e. O professor preenche os campos editáveis e clica em editar.

f. O sistema salva as novas alterações no tópico.

Regras de negócio: N/A

CSU14 – Visualizar alertas

Sumário: O aluno/professor usa o sistema para visualizar seus alertas

Ator primário: aluno/professor

Pré-condições: O aluno/professor está logado no sistema e já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O aluno/professor clica em “Alertas”.
2. O sistema mostra ao aluno/professor todos os seus alertas recebidos e os enviados.
3. O aluno/professor clica no alerta desejado.
4. O sistema mostra ao aluno/professor as informações do alerta selecionado.

Regras de negócio: N/A

CSU15 – Enviar alerta

Sumário: O aluno/professor usa o sistema para enviar um alerta

Ator primário: aluno/professor

Pré-condições: O aluno/professor está logado no sistema e já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O aluno/professor clica em “Enviar alerta”.
- 2 O sistema mostra ao aluno/professor um campo de texto para descrição do alerta e uma lista de envolvidos do projeto, além do botão de “Enviar”.
3. O aluno/professor escreve a descrição do alerta, seleciona os destinatários e clica em enviar.
4. O sistema envia o alerta para os destinatários.

Regras de negócio: N/A

CSU16 – Escolher projeto

Sumário: O aluno/professor usa o sistema para escolher um projeto

Ator primário: aluno/professor

Pré-condições: O aluno/professor acaba de logar no sistema

Fluxo Principal:

1. O sistema apresenta ao aluno/professor uma lista com os seus respectivos projetos.
- 2 O aluno/professor seleciona o projeto e clica em “Escolher projeto”.
3. O sistema apresenta a página inicial daquele projeto ao aluno/professor.

Regras de negócio: N/A

CSU17 – Entrar no sistema

Sumário: O aluno/professor loga no sistema

Ator primário: aluno/professor

Fluxo Principal:

1. O sistema apresenta ao aluno/professor uma página com os campos para login e senha além do botão “Logar”.
- 2 O aluno/professor preenche os campos e clica em “Logar”.
3. O sistema loga o usuário.

Regras de negócio: N/A**CSU18 – Comentar um tópico****Sumário:** O aluno/professor usa o sistema para comentar um tópico no fórum**Ator primário:** aluno/professor**Pré-condições:** O aluno/professor está logado no sistema, já escolheu um projeto e um tópico**Fluxo Principal:**

1. O sistema mostra ao aluno/professor uma tela com as informações do tópico e no canto inferior, um campo de texto para descrição do comentário e o botão “Enviar”.
2. O aluno/professor preenche o comentário e clica em “Enviar”.
3. O sistema apresenta ao aluno/professor as informações atualizadas do tópico.

Regras de negócio: N/A**CSU19 – Gerar relatório****Sumário:** O professor usa o sistema para gerar um relatório

Ator primário: professor

Pré-condições: O professor está logado no sistema, já escolheu um projeto e um tópico

Fluxo Principal:

1. O professor clica em “Relatórios”.
2. O sistema mostra ao professor uma lista com os alunos para gerar relatórios individuais e um botão “Relatório Geral”.
3. O professor clica em “Relatório Geral”.
4. O sistema apresenta ao professor os dados quantitativos do relatório.

Fluxo alternativo (2): O professor decide gerar um relatório individual

- a. O professor clica no aluno desejado.
- b. O sistema mostra ao professor o relatório individual, contendo dados quantitativos do aluno.

Regras de negócio: N/A

CSU20 – Enviar um e-mail

Sumário: O aluno/professor usa o sistema para enviar um e-mail

Ator primário: aluno/professor

Pré-condições: O aluno/professor está logado no sistema, já escolheu um projeto e um tópico

Fluxo Principal:

1. O aluno/professor clica em “Enviar e-mail”.
2. O sistema apresenta ao aluno/professor campos para o destinatário, assunto e descrição do e-mail, além do botão “Enviar”.
3. O aluno/professor preenche os campos e clica no botão “Enviar”.

4. O sistema envia um e-mail para o destinatário desejado.

Regras de negócio: N/A

CSU21 – Adicionar artefato

Sumário: O aluno/professor usa o sistema para adicionar um artefato na atividade

Ator primário: aluno/professor

Pré-condições: O aluno/professor está logado no sistema, já escolheu um projeto e a atividade

Fluxo Principal:

1. O sistema mostra ao aluno/professor uma tela com as informações da atividade e seus respectivos artefatos, além de um botão “Adicionar artefato”.
- 2 O aluno/professor clica em “Adicionar artefato”.
3. O sistema mostra ao aluno/professor uma janela contendo os arquivos de seu respectivo computador.
4. O aluno/professor seleciona o arquivo desejado e clica em “salvar”.
5. O sistema adiciona o artefato à atividade e atualiza as informações da atividade.

Regras de negócio: N/A

CSU22 – Adicionar conteúdo na biblioteca virtual

Sumário: O aluno/professor usa o sistema para adicionar um conteúdo na biblioteca virtual

Ator primário: aluno/professor

Pré-condições: O aluno/professor está logado no sistema, já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O aluno/professor clica em “Biblioteca virtual”.
2. O sistema apresenta ao aluno/professor todos os arquivos relacionados ao conteúdo da biblioteca virtual, além do botão “Adicionar conteúdo”.
3. O aluno/professor clica no botão “Adicionar conteúdo”.
4. O sistema mostra ao aluno/professor uma janela contendo os arquivos de seu respectivo computador.
5. O aluno/professor seleciona o arquivo desejado e clica em “salvar”.
6. O sistema adiciona o conteúdo na biblioteca virtual e atualiza suas informações.

Regras de negócio: N/A

CSU23 – Visualizar cronograma

Sumário: O professor usa o sistema para visualizar o cronograma do projeto

Ator primário: professor

Pré-condições: O professor está logado no sistema, já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O aluno/professor clica em “Visualizar cronograma”.

2. O sistema apresenta ao aluno/professor todos as atividades do projeto escolhido e suas respectivas tarefas, informando as datas de início e de término, seus status e suas respectivas tarefas ou atividades antecessoras.
3. O aluno/professor clica no botão “Adicionar conteúdo”.
4. O sistema mostra ao aluno/professor uma janela contendo os arquivos de seu respectivo computador.
5. O aluno/professor seleciona o arquivo desejado e clica em “salvar”.
6. O sistema adiciona o conteúdo na biblioteca virtual e atualiza suas informações.

Regras de negócio: N/A

CSU24 – Entrar no chat

Sumário: O aluno/professor usa o sistema para entrar no chat

Ator primário: aluno/professor

Pré-condições: O aluno/professor está logado no sistema, já escolheu um projeto

Fluxo Principal:

1. O sistema apresenta ao aluno/professor a tela inicial do projeto escolhido com as informações do projeto e o botão “Chat online”.
2. O aluno/professor clica no botão “Chat online”.
3. O sistema adiciona o aluno/professor na lista de usuários online do chat do sistema e o caso de uso se encerra.

Regras de negócio: N/A

CSU25 – Enviar mensagem

Sumário: O aluno/professor usa o sistema enviar uma mensagem no chat

Ator primário: aluno/professor

Pré-condições: O aluno/professor está logado no sistema, já escolheu um projeto e já entrou no chat

Fluxo Principal:

1. O sistema mostra ao aluno/professor o chat online contendo as mensagens enviadas, usuários online, uma componente para texto e o botão “Enviar”.
2. O aluno/professor preenche o componente de texto referente à mensagem que deseja enviar e clica no botão “Enviar”.
3. O sistema envia a mensagem solicitada, atualiza as mensagens enviadas do chat e o caso de uso se encerra.

Regras de negócio: N/A