

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Mestrado em Gestão de Informação



Portal Colaborativo para Gestão de Conteúdos e Colaboração

Guilherme de Oliveira Dutra

Licenciado em Ciências da Computação

Dissertação de Mestrado

Porto
Janeiro de 2006

Portal Colaborativo para Gestão de Conteúdos e Colaboração
Dissertação de Mestrado de
Guilherme de Oliveira Dutra

Realizada sob a supervisão do Professor Doutor
Jaime Enrique Villate Matiz
Professor Auxiliar
Departamento de Física
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Agradecimentos

No decorrer desses dois anos em Portugal - um país estrangeiro que por vezes senti como meu - muitas pessoas passaram pela minha vida. Acredito que cada uma dessas pessoas contribuiu para essa realização, seja através de ajuda directamente relacionada ao tema da dissertação ou apenas com uma conversa (de grande valia nos momentos de solidão). Sei que não me lembraria do nome de todas essas pessoas, por isso citarei apenas as que deram uma contribuição mais próxima.

Ao meu orientador, Professor Doutor Jaime Enrique Villate Matiz, pela serenidade, atenção, amizade e ensinamentos transmitidos.

Ao amigo Nuno Faria pela indispensável ajuda, conselhos ponderados e colaboração no desenvolvimento do WikiEduka.

Ao amigo Mário Lopes pela colaboração no desenvolvimento do WikiEduka.

À Professora Doutora Maria Cristina da Costa Vila pela disponibilidade e empenho em incorporar o WikiEduka em suas actividades lectivas.

À todos os professores do Mestrado em Gestão de Informação pelos ensinamentos e simpatia no decorrer das aulas.

À Senhora Rosário Rebelo por ter me ajudado sempre que pôde.

Aos Engenheiros Tito Vieira e Cármen Lima por terem confiado no meu trabalho.

À Senja pelo carinho que sempre demonstrou ter por mim.

Aos amigos Bruno, Bia, Tiago, Gaudêncio, António, Andréia, Jú, Flávia e Thaís pelo companheirismo nos momentos mais difíceis.

E, principalmente, à minha mãe, ao meu pai e ao meu irmão por, mesmo à distância, terem me incentivado em todos os momentos.

Resumo

Por ser essencial a muitos processos de grupo, a Escrita Colaborativa (EC) é utilizada nos diversos sectores da sociedade. Entretanto, nos últimos anos, com a globalização e a utilização da Internet, surgiu uma nova modalidade de escrita em colaboração, a EC distribuída, na qual duas ou mais pessoas trabalham na escrita de um documento comum, mesmo estando distantes. Consequentemente, é importante ensinar aos estudantes como trabalhar em grupos distribuídos, pois serão inseridos em ambientes de trabalho cada vez mais globalizados. Para isso, são necessárias ferramentas informáticas adequadas ao trabalho distribuído.

A presente dissertação representa esforços para integrar a Escrita Colaborativa em cenários educacionais. Devido ao facto de não haver uma ferramenta de EC orientada à produção de documentos académicos, foi proposta e desenvolvida uma nova ferramenta para apoio à Escrita Colaborativa, o WikiEduka. Por ser primordialmente orientado à educação universitária, o WikiEduka foi embutido num sistema de gestão de cursos, o Moodle. Juntos, formam um ambiente de colaboração voltado ao Ensino Distribuído.

Além disso, com o objectivo de avaliar o WikiEduka num contexto real, foi levado a cabo um estudo de caso com estudantes universitário do curso de Engenharia e Gestão do Ambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. No âmbito da disciplina de Métodos Numéricos, foi-lhes proposto que escrevessem um documento com os principais problemas, e respectivas soluções, que surgiram ao longo das aulas.

O referido ambiente de EC mostrou ser eficaz no apoio a escrita de documentos académicos. Entretanto, conclui-se que, além de disponibilizar ferramentas de EC, são necessárias acções de divulgação que motivem as pessoas a utilizá-las. Por outro lado, também é necessário mostrar os benefícios oriundos da utilização destas ferramentas aos professores, só assim eles contribuirão para motivar seus alunos.

Abstract

Collaborative Writing (CW) is used in several sectors of society and it is essential to many group activities. However, in recent years with the rise of globalization and the Internet, a new form of Collaborative Writing has appeared: distributed CW, where two or more people work together on a common document, from the distance. Consequently, it is important to teach students how to work within distributed groups because they will be inserted into global work environments.

This dissertation represents an effort to integrate Collaborative Writing into educational environments. Since there are no CW tools for academic document production, a new tool for Collaborative Writing support, WikiEduka, was proposed and developed. Aimed at education, WikiEduka was embedded in the course management system Moodle. Together, they form a useful collaborative environment for Distributed Learning.

In order to evaluate the WikiEduka tool in a real context, a case study with students of Environmental Management and Engineering of the College of Engineering of the University of Porto was carried out. Within the framework of a Numerical Methods course, they were asked to write a document containing problems proposed during the course, and their solutions.

WikiEduka proved to be an efficient tool to support academic document writing. However, it became clear that in addition to CW tools developing, it is necessary to motivate people to use them. It is also necessary to convince tutors of the benefits of those tools, before they will motivate their pupils to use them.

Conteúdo

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract	iv
Glossário	xii
1 Introdução	1
1.1 Objectivos do Trabalho	2
1.2 Esquema da Dissertação	3
2 Escrita Colaborativa	4
2.1 Comportamento em Grupos de EC	5
2.2 Particularidades de EC	6
2.3 Actividades de EC	7
2.4 Estratégias de EC	9
2.5 Ambiente Virtual de EC	12
2.5.1 Tecnologia Aliada à EC	12
2.5.2 Características de Ambientes de EC	13
2.6 Ferramentas de EC versus Processadores de Texto Convencionais	15
3 Ensino Distribuído	17
3.1 Benefícios da Adopção de ED	18

3.2	Ensino e Necessidades Empresariais	20
3.3	Tecnologia: O Motor do Ensino Distribuído	21
3.4	Público-alvo	22
4	WikiEduka: Uma Nova Ferramenta para Apoio à Escrita Colaborativa	24
4.1	Uma Nova Ferramenta de EC Embutida num Ambiente Virtual de Ensino	25
4.2	Características do Software	26
4.3	Interoperabilidade: Conversão para Formatos Abertos	30
4.4	Tecnologias de Informação Utilizadas	31
4.4.1	Moodle	31
4.4.1.1	Recursos	32
4.4.2	SVN	33
4.4.2.1	Funcionalidades	34
4.4.3	Wiki	35
5	Estudo de Caso	40
5.1	Estratégia de Investigação	41
5.1.1	Principais Estratégias de Investigação	41
5.1.2	Estratégia de Investigação Utilizada	43
5.2	Perguntas de Investigação	43
5.3	Proposições	44
5.4	Metodologia	45
5.4.1	Inquéritos	46
5.4.1.1	Inquérito Prévio	46
5.4.1.2	Inquérito Posterior	50

5.4.2	Processo de Escrita	52
5.5	Análise dos Resultados	52
5.5.1	Respostas ao inquérito prévio	53
5.5.2	Participação no Processo de Escrita	57
5.5.3	Respostas ao Inquérito Posterior	59
5.6	Conclusões do Estudo	61
6	Conclusões	63
6.1	Investigação Futura	64
	Referências	66
A	Especificação de Requerimentos do WikiEduka	1
A.1	Objectivo	1
A.2	Âmbito	1
A.3	Escopo	2
A.4	Definições, acrónimos e abreviações	2
A.5	Referências	3
A.6	Requisitos Gerais	3
A.7	Perspectiva do produto	3
A.7.1	Interfaces de software	3
A.7.2	Interfaces de hardware	4
A.7.3	Interfaces do utilizador	4
A.7.4	Interfaces de comunicação	4
A.7.5	Requisitos Funcionais	5
A.7.6	Consolidação de Versões	6

A.7.7	Dependências	7
A.7.8	Segurança	7
B	Wiki Markdown Syntax for WikiEduka	8
B.1	Emphasis	8
B.2	Superscript and Subscript	9
B.3	Headers	9
B.4	Lists	9
B.5	Links	10
B.5.1	Footnote Links	11
B.5.2	Automatic Links	12
B.6	Images	12
B.7	Tables	13
B.7.1	Identified Table	13
B.8	Cross-references	14
B.9	Footnotes	14
B.10	Blockquotes	14
B.11	Code Blocks	15
B.12	Meta Information	16
B.13	Horizontal Rules	16
B.14	Backslash Escapes	16
C	Escrita da Dissertação no WikiEduka	18

Lista de Figuras

2.1	Estratégia de Escriba. Fonte: Lowry et al. (2004b, pag. 76)	10
2.2	Escrita Sequencial. Fonte: Lowry et al. (2004b, pag. 76)	11
2.3	Escrita Paralela. Fonte: Lowry et al. (2004b, pag. 77)	11
3.1	Ensino Distribuído	18
4.1	Modo de Visualização do WikiEduka	28
4.2	Modo de Edição do WikiEduka	29
4.3	Editor de Equações do WikiEduka	30
4.4	Ambiente Virtual de Ensino da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	33
4.5	Arquitectura do Sistema SVN. Fonte: Collins-Sussman et al. (2004, pag. 4)	38
4.6	Exemplo de normas sociais encontradas nos sistemas Wiki	39
5.1	Versões do Documento	58
5.2	Gráfico de Evolução do Documento	59
5.3	Gráficos de Colaborações por Tipo de Intervenção	60
A.1	Modo de edição do WikiEduka	5
A.2	Editor de Equações do WikiEduka	6
B.1	W3C Picture	12
B.2	Edukalibre Logo	13
C.1	Observando a Introdução	19

C.2	Editando a Introdução	20
C.3	Inserindo Imagens	21

Lista de Tabelas

3.1	Orientação Tradicional vs. Requerimentos das Empresas. Adaptada de Forman (1995, p.23).	20
5.1	Estratégias de Investigação. Fonte: Yin (1994, pag. 6)	43
B.1	Cells	13

Glossário

CMS Acrónimo para o termo em inglês Course Managment System. O mesmo que Virtual Learning Environment, veja VLE.

DIVX Digital Video Compression Format. Um formato de compressão de vídeos digitais baseado na tecnologia MPEG-4. Ficheiros DIVX podem trafegar em redes de alta velocidade em pouco tempo, sem sacrificar a qualidade do vídeo digital. Frequentemente utilizado na Internet para troca de ficheiros de vídeo.

Docbook Uma DTD (Document Type Definition) amplamente utilizada e particularmente dirigida a livros e artigos.

FOP Formatting Objects Processor. É um processador escrito em Java, que converte ficheiros XSL-FO para PDF ou PS. FOP foi originalmente desenvolvido por James Tauber que doou-o para o grupo Apache Software Foundation em 1999. Actualmente é parte do projecto Apache XML.

Formatos Abertos Podem ser acedidos e implementados por qualquer pessoa ou organização sem restrições, além de serem bem documentados. Armazenar informação em um formato aberto significa não ficar "preso" a um único fornecedor. É possível trocar de software se o fornecedor sair do negócio, aumentar os preços, alterar os termos da licença ou se surgir outro software mais adequado.

GIF Graphics Interchange Format. Sistema de compressão optimizado para imagens fixas de 256 cores ou menos. É um dos formatos gráficos mais comuns na Web, foi criado pela CompuServe em 1987.

GPL General Public License. Licença que acompanha os pacotes distribuídos pelo Projecto GNU, e mais uma grande variedade de software, incluindo o núcleo do sistema operacional Linux. A formulação da GPL é tal que ao invés de limitar a

distribuição do software por ela protegido, ela de fato impede que este software seja integrado em software proprietário. A GPL é baseada na legislação internacional de direitos do autor, o que deve garantir cobertura legal para o software licenciado com a GPL.

GUI Graphical User Interface. Tipo de interface popularizada pelo Macintosh, da Apple, e pelo Windows, da Microsoft. Permite ao utilizador realizar opções de escolha através de símbolos gráficos, chamados de ícones e menus na tela, criados sempre de forma consistente e intuitiva para tornar a operação do computador uma tarefa simples.

HTML Hypertext Markup Language. É uma linguagem de descrição de páginas de informação, padrão no WWW. Com essa linguagem (que, para além do texto, tem comandos para introdução de imagens, formulários, alteração de fontes, etc.) podem-se definir páginas que contenham informação nos mais variados formatos: texto, som, imagens e animações.

HTTP Hypertext Transport Protocol. É o protocolo que define como é que dois programas/servidores devem interagir, de maneira a transferirem entre si comandos ou informação relativos ao WWW.

Interoperabilidade É a capacidade de partilha de dados entre sistemas informatizados.

JPEG Joint Photographic Experts Group. Um dos formatos de compressão de imagens mais utilizados actualmente, especialmente utilizado para comprimir imagens fotográficas. Outro detalhe importante é que o JPEG leva a uma compressão com perdas na imagem. Ressaltando que estas perdas são proporcionais ao factor de compressão desejado.

LAN Local Area Network. É uma pequena rede de dados cobrindo uma determinada área, como por exemplo um edifício ou um grupo de edifícios.

LATEX Linguagem de anotação que permite elaborar documentos de texto com elevado nível de qualidade. Uma vez que se trata de um documento anotado, um documento em LaTeX pode ser convertido no formato mais adequado à publicação a que se destina.

LMS Acrónimo para o termo em inglês Learning Management System. O mesmo que Virtual Learning Environment, veja VLE.

- MPEG** Moving Picture Experts Group. É um grupo que foi estabelecido em conjunto pela ISO (International Standards Organisation) e a IEC (International Electrotechnical Commission) com o objectivo da criação de padrões de compressão de vídeo e áudio digital.
- MP3** MPEG 1 Layer 3. É uma forma eficiente de armazenar música de alta qualidade no computador. Os ficheiros MP3 têm apenas uma fracção do tamanho do CD áudio e são facilmente carregados a partir da Internet.
- Moodle** É um Sistema de Gestão de Cursos, ou seja, um pacote de software que permite aos docentes criar sítios Web para as disciplinas que leccionam. Esse tipo de sistemas de também costumam ser chamados Sistema de Gestão de Aprendizagem (Learning Management System, LMS) ou ainda Ambiente de Aprendizagem Virtual (Virtual Learning Environment, VLE).
- PDF** Portable Document Format. Criado pela Adobe, é uma especificação disponível publicamente usada por entidades de padronização do mundo inteiro para a distribuição e a troca mais seguras e confiáveis de documentos electrónicos.
- PEAR** PHP Extension and Application Repository. Uma biblioteca de código estruturada para programadores em PHP.
- PHP** Hypertext Preprocessor. É uma linguagem de programação de computadores interpretada, livre e muito utilizada para gerar conteúdo dinâmico na Web.
- PNG** Portable Network Graphics. Um formato de dados utilizado para imagens, que surgiu em 1996 como substituto para o formato GIF, devido ao facto de este último incluir algoritmos patenteados. Este formato livre é recomendado pela W3C, suporta canal alfa, não tem limitação da profundidade de cores, alta compressão (regulável), além de outras interessantes características. Além disso o formato PNG permite comprimir as imagens sem perda de qualidade, ao contrário do que acontece com outros formatos, como o JPG. Por isso é um formato válido para imagens que precisam manter 100% da qualidade para reuso.
- Software Livre** Refere aos softwares que são fornecidos aos seus utilizadores com a liberdade de executar, estudar, modificar e repassar - com ou sem alterações - sem que, para isso, os utilizadores tenham que pedir permissão ao autor do programa.
- SQL** Uma linguagem de pesquisa declarativa para banco de dados relacional. Muitas das características originais do SQL foram inspiradas na cálculo de tuplos.

- SSL** Um protocolo para garantir a segurança de quaisquer dados que estejam em trânsito na Internet, desde que ambos, o servidor e o cliente, suportem o protocolo.
- SVN** Subversion System. Um sistema de controlo de versões desenvolvido especialmente para ser um sucessor melhorado do CVS.
- VLE** Virtual Learning Environment. Define a categoria de sistemas informáticos desenvolvidos para auxiliar educadores na gestão de cursos educacionais. O progresso dos estudantes pode ser acompanhado pelos professores. Inicialmente pensados para educação à distância, têm sido frequentemente utilizados para apoiar o ensino tradicional.
- WAN** Wide Area Network. Um rede de computadores que se com extensão de várias dezenas de quilómetros até milhares de quilómetros.
- WIKI** Um formato desenvolvido especificamente para apoiar a escrita colaborativa em ambientes online.
- Wikipedia** Uma enciclopédia livre baseada em Wiki e escrita por voluntários. Livre aqui significa que qualquer artigo da Wikipédia pode ser copiado e modificado desde que os direitos de cópia e modificação sejam preservados. O conteúdo da Wikipédia está sob licença GNU FDL.
- WWW** World Wide Web. Uma rede de computadores na Internet que fornece informação em forma de hipertexto. Para ver a informação, pode-se usar um software chamado navegador para descarregar documentos ou páginas de servidores de Internet e mostrá-los na ecrã do utilizador.
- WYSIWYG** What You See Is What You Get. Pode ser traduzido para "O que vês é o que tens". Trata-se de um método de edição no qual o utilizador vê o objecto da edição na ecrã do computador já com a aparência final.

Capítulo 1

Introdução

Escrever é uma tarefa extensa e complexa, muitos autores tentam diminuir o tempo de produção, reduzir a carga de trabalho e melhorar o resultado final através da união de esforços e recursos. A escrita em conjunto com outras pessoas, ou simplesmente Escrita Colaborativa (EC), é um processo sócio-interactivo que envolve negociação e diálogo entre múltiplos colaboradores visando a criação de um mesmo documento.

Diversos autores, entre eles Lowry et al. (2004), defendem que EC deveria ser integrada na educação por ser essencial a muitos processos de grupo. Além disso, EC distribuída está a se tornar comum devido ao crescente fenómeno do trabalho distribuído, consequência da globalização e utilização da Internet. Sendo assim, é importante ensinar aos estudantes como trabalhar em grupos distribuídos pois serão inseridos em ambientes de trabalho cada vez mais globalizados.

Nos últimos tempos, a educação tem se beneficiado amplamente dos avanços informáticos. Entretanto, encontrar *softwares* que correspondam plenamente às necessidades específicas de um determinado ambiente de ensino não é uma tarefa fácil. Não raro, é necessário adequá-los à realidade na qual se pretende implantá-los.

Muitas vezes, para adequar um *software* a uma realidade específica, é necessário desenvolver módulos com novas funcionalidades. Entretanto, no caso de *softwares* comerciais, desenvolver soluções personalizadas é um processo demorado e dispendioso, pois o único que pode fazê-lo é o proprietário do *software*. Em alternativa, diversas instituições de ensino têm optado por pacotes de software livre, que podem ser obtidos de forma gratuita e podem ser modificados livremente.

1.1 Objectivos do Trabalho

O trabalho aqui apresentado representa esforços para integrar a Escrita Colaborativa (EC) em cenários educacionais.

Devido ao facto de não haver uma ferramenta de EC orientada à produção de documentos académicos e integrada num sistema de gestão de cursos, foi proposta e desenvolvida uma nova ferramenta para apoio à Escrita Colaborativa, o WikiEduka, que é baseado no formato de edição Wiki ¹. O objectivo desta ferramenta é proporcionar um meio prático e eficiente de colaboração entre estudantes. Por ser orientado primordialmente à educação universitária, o WikiEduka foi embutido num sistema de gestão de cursos, o Moodle. Juntos formam um ambiente de colaboração voltado ao Ensino Distribuído.

O WikiEduka pertence ao âmbito do Edukalibre, um projecto financiado pelo programa Socrates/Minerva, cujo objectivo é promover tecnologias de comunicação e informação na educação. A principal meta do projecto Edukalibre é explorar novos meios para produzir materiais educacionais, baseado nos princípios e procedimentos observados na comunidade de desenvolvimento de software livre. Assim, todas as tecnologias utilizadas no projecto também são livres (Villate et al., 2005).

Um aspecto adicional do presente trabalho é o facto desta dissertação ter sido escrita com o WikiEduka. O intuito desta iniciativa é mostrar que ferramentas baseadas no formato Wiki, normalmente utilizadas na produção de conteúdos para a *Web*, podem suportar e facilitar a escrita de documentos académicos, desde que sejam acrescentados recursos como referências-cruzadas, notas de rodapé e controlo de versões.

Com o objectivo de aplicar o WikiEduka numa situação real, foi levado a cabo um estudo de caso com estudantes universitário do curso de Engenharia e Gestão do Ambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. No âmbito da disciplina de Métodos Numéricos, foi-lhes proposto que escrevessem um documento com os principais problemas, e respectivas soluções, que surgiram ao longo das aulas.

No referido estudo são analisadas variáveis que servem para detectar a participação e a satisfação dos utilizadores. Posteriormente, são feitas considerações acerca de como ferramentas de EC devem ser implementadas e dirigidas em ambientes universitários.

¹Wiki é um formato que foi desenvolvido especificamente para apoiar a escrita em colaboração em ambientes *online*.

1.2 Esquema da Dissertação

Os capítulos vindouros são apresentados nos próximos parágrafos.

Os capítulos 2 e 3 são dedicados à revisão bibliográfica que serviu de base ao desenvolvimento do ambiente de escrita colaborativa.

O capítulo 2 explora o conceito de Escrita Colaborativa (EC), são descritas as principais actividades e estratégias adoptadas neste processo. É dada especial ênfase à sua aplicação no ensino. São explanados os recursos necessários a um ambiente virtual de EC. Além disso, é feita uma comparação entre ambientes de EC e processadores de texto tradicionais.

O capítulo 3 descreve o conceito e as vantagens do Ensino Distribuído, um aliado do Ensino Tradicional que, através de ferramentas adequadas, pode estimular processos de EC. A seguir, descreve-se o papel da tecnologia nesta nova modalidade de ensino. As diferenças entre Ensino Distribuído e Ensino à Distância também são mostradas neste capítulo.

O capítulo 4 apresenta a concepção, recursos e características de uma ferramenta de apoio à EC desenvolvida de raiz, o WikiEduka. O objectivo desta ferramenta é proporcionar um meio prático e eficiente de colaboração entre estudantes distribuídos. Por ser orientado primordialmente à educação universitária, o WikiEduka foi embutido num sistema de gestão de cursos, o Moodle.

O capítulo 5 descreve formulação, metodologia e análise de um estudo de caso envolvendo estudantes universitários do curso de Engenharia e Gestão do Ambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. O intuito deste estudo é implementar o WikiEduka num ambiente académico e numa situação real.

O capítulo 6 destaca as contribuições e apresenta as conclusões do presente trabalho.

Em anexo estão a especificação de requerimentos do sistema WikiEduka, a sintaxe Wiki nele adoptada e imagens da presente dissertação enquanto estava a ser escrita com o auxílio da referida ferramenta.

Capítulo 2

Escrita Colaborativa

O presente capítulo explora o conceito de Escrita Colaborativa (EC), são descritas as principais actividades e estratégias adoptadas neste processo. É dada especial ênfase à sua utilização no campo educacional. Mais adiante, são explanados os recursos necessários a um ambiente virtual de EC. Além disso, é feita uma comparação entre tais ambientes e processadores de texto tradicionais.

Escrita colaborativa (EC) é um processo social e interactivo que envolve uma equipa em constante negociação, coordenação e comunicação durante o processo de criação de um documento. EC vai além do acto básico de editar texto, existem actividades prévias como formação de equipa e planeamento, e posteriores como revisão. Planeamento envolve estratégias de EC, abordagens de controlo de versões e atribuição de papéis aos intervenientes (Lowry et al., 2004).

Lowry et al. (2004) defendem ainda que EC deveria ser integrada na educação por ser essencial a muitos processos de grupo. EC distribuída está a tornar-se comum devido ao crescente fenómeno do trabalho distribuído, consequência da globalização e utilização da *Internet*. Sendo assim, é importante ensinar aos estudantes como trabalhar em grupos distribuídos pois serão inseridos em ambientes de trabalho cada vez mais globalizados.

Essencial nos meios académico, governamental e industrial, a escrita colaborativa tem estimulado investigação interdisciplinar envolvendo as áreas de psicologia social, comunicação, sistemas de informação, redacção e retórica. Ede e Lunsford (1990) relataram que 85% dos documentos produzidos em escritórios e universidades têm pelo

menos dois autores. Escrita em colaboração é popular pois possibilita que os indivíduos poupem tempo e esforço, conduz a um incremento no número de idéias e pontos de vista, e pode assegurar que os diversos capítulos sejam escritos por especialistas.

2.1 Comportamento em Grupos de EC

Segundo Noël e Robert (2003), o comportamento de grupos pode ser percebido através do estudo de nove áreas distintas:

- **Propósito** - a razão pela qual o grupo foi formado;
- **Comunicação** é outro aspecto importante na dinâmica de grupos, como um membro do grupo deve compartilhar a informação de acordo com os propósitos do grupo;
- **Conteúdo e processo** são dois lados de uma mesma moeda. Enquanto o conteúdo se refere ao foco no trabalho (ex. o documento), o processo é a maneira como o grupo trabalha (ex. cada membro escreve uma secção diferente ou todos trabalham no documento todo);
- **Tarefa**, diz respeito a "fazer o trabalho"(ex. escrever, editar ou comentar um documento);
- **Actividades de manutenção** também são importantes na dinâmica de grupo, são necessárias para manter a unidade do grupo, incluem socialização (comunicação extra-trabalho), ter consciência das necessidades físicas do grupo (encontrar uma sala para trabalhar), apaziguar conflitos e apoio aos diversos membros;
- **Papéis** são posições ou ocupações que as pessoas exercem por um período de tempo. Este conceito não está relacionado com cargos formais;
- **Normas** - crenças, percepções, atitudes e pontos de vista partilhados pelo grupo. São desenvolvidas e aprimoradas ao longo do tempo e podem diferir de um grupo para outro. Fazendo algumas destas normas explícitas, uma aplicação informática pode ajudar a reduzir possíveis conflitos;

- **Liderança efectiva**, vai além da liderança formal e depende de como o grupo trabalha em conjunto, qual é a tarefa, quais são as necessidades individuais e de como é o ambiente de trabalho;
- **Etapas** - os grupos têm diferentes estágios ao longo de suas "vidas", durante os quais, a relação entre seus membros normalmente sofre alterações. Além disso, a forma de utilização das ferramentas computacionais também varia.

2.2 Particularidades de EC

Embora, em projectos complexos, a escrita em colaboração, presencial ou à distância, possa conduzir a melhores resultados do que a escrita isolada, trata-se de um processo complexo que, para que seja levado a cabo com eficiência, exige preparação e formação adicionais. Segundo Kiesler e Cummings (2001), os aspectos que tornam a escrita colaborativa mais complexa do que a escrita isolada são: coordenação e consenso; complexidade social, intelectual e procedimental; e comprometimento flutuante no grupo.

Chapa et al. (2000) apontam os principais factores responsáveis pela produção de documentos de baixa qualidade:

- Formação insuficiente ou pouca experiência em escrita colaborativa;
- Documentos com um grau de complexidade maior do que aqueles normalmente escritos por apenas um autor;
- Envolvimento de mais emoções e perspectivas do que na escrita isolada;
- Dificuldade em alcançar consenso e percepção comum dentro do grupo;
- Dificuldade no prognóstico e medição do sucesso.

Na escrita colaborativa à distância existem ainda três outros desafios (Kiesler e Cummings 2001):

- Diminuição da riqueza nas interacções;

- Maior ocorrência de problemas tecnológicos;
- Menor socialização entre os membros do grupo;

2.3 Actividades de EC

Ao estudar ambientes de trabalho partilhados, Gutwin e Greenberg (2000) identificaram comunicação explícita, comunicação sucessiva, planeamento e coordenação das acções como as principais actividades no trabalho colaborativo. Mesmo tendo sido observados num contexto de trabalho compartilhado, tais conceitos podem ser aplicados, com poucas adaptações, em ambientes virtuais de escrita colaborativa.

Quando falam sobre **comunicação explícita**, Gutwin e Greenberg (2000) referem-se à troca de informações do quotidiano que conduzem ao entendimento entre os colaboradores e à evolução do trabalho, podem ser canais verbais e/ou escritos. Os canais escritos podem ser síncronos ou assíncronos. Listas de discussão e correio electrónico, por exemplo, são canais assíncronos, pois a réplica a uma colocação não ocorre de imediato. É preciso aguardar que o outro interveniente aceda ao ambiente. Enquanto, *chat* possibilita uma comunicação síncrona. Entretanto, canais verbais devem ser sempre síncronos, ou seja, ambos os intervenientes precisam estar no ambiente ao mesmo tempo. De qualquer forma, Noël e Robert (2003) salientam que, no processo de escrita colaborativa, algumas ferramentas podem ser menos importantes em determinadas tarefas. A escrita, por exemplo, tende a ser uma actividade solitária que requer pouca comunicação síncrona comparada a uma actividade de grupo como o *brainstorming*.

A **Comunicação sucessiva** é composta pelas anotações e comentários feitos pelos colaboradores sobre as suas próprias actividades e observações de outros acerca destas actividades (Gutwin e Greenberg, 2000). As anotações, comentários e observações podem ser associadas ao documento todo ou apenas a faixas de texto e devem ser "estáveis", ou seja, permanecem associadas, enquanto forem pertinentes, às posteriores versões. Quando não mais o forem, são explicitamente desassociadas.

Planeamento diz respeito ao modo como as tarefas são organizadas e é extremamente importante para grupos que estão envolvidos em actividades de longa duração (Tamaro et al., 1997). Nesta actividade são abordados aspectos como a estratégia de EC a ser adoptada, normas, papéis, etapas, sessões de *brainstorming* e orientação para a

investigação a ser realizada (Posner e Baecker, 1993). Tais aspectos são abordados mais adiante, ainda nesta secção.

A maneira como as pessoas se organizam para que não entrem em conflito é descrita, por Gutwin e Greenberg (2000), como **coordenação das acções**. Na escrita colaborativa, por exemplo, é necessário um mecanismo que resolva o conflito causado quando duas pessoas editam a mesma secção de um documento. Segundo Mitchell (1996), existem três abordagens distintas:

- Bloquear uma secção ou o documento todo de forma que somente uma pessoa tenha permissões de escrita por vez;
- Permitir que mais do que uma pessoa edite a mesma secção, se houver conflito, os demais membros do grupo votam para determinar o que será aplicado ao documento;
- Exibir as alterações correntes em "tempo real", mesmo antes de serem gravadas. As duas primeiras abordagens ocorrem em editores colaborativos assíncronos, enquanto a última ocorre em editores síncronos.

Nos projectos, nem todos os colaboradores fazem a mesma tarefa, eles "actuariam" em diferentes **papéis**. Na escrita colaborativa, a mesma pessoa pode assumir diversas funções durante o mesmo projecto (Tammaro et al. 1997). Adkins et al. (1999) identificaram os "papéis" que os intervenientes podem assumir durante o processo de escrita colaborativa, são eles: escritor; consultor; editor; revisor; líder/facilitador; tipógrafo (editor de cópias).

Segundo Lowry e Nunamaker (2003), a atribuição de papéis facilita a coordenação durante o processo de criação do documento. Por exemplo, através da atribuição de permissões e restrições, pessoas de fora do grupo podem ser explicitamente proibidas de visualizar o documento, e os membros do grupo podem receber acesso apenas aos recursos e partes do documento que lhes são pertinentes. Suporte à diferentes papéis é imprescindível na indústria, onde as tarefas de escrita dificilmente são partilhadas por igual. Em documentos académicos, no entanto, os colaboradores, geralmente, partilham as tarefas por igual. Neste cenário, a atribuição de papéis específicos é menos eficiente (Sharples, 1996).

Normas são um conjunto de sentenças, geralmente ordens e permissões. Estas sentenças normativas não descrevem como o mundo é, ao invés disso, prescrevem como o mundo deveria ser. Sentenças imperativas são o caminho mais óbvio para se expressar normas, mas sentenças declarativas também podem ser utilizadas para este fim, como é o caso de muitas leis (Wikipedia, 2005). Na escrita colaborativa, as normas são baseadas, principalmente, nos objectivos do assunto a ser tratado (Talberg, 2005).

Brainstorming é um método organizado que objectiva a resolução de problemas através de ideias espontâneas. Pode ser executado individualmente ou em grupo. Em sessões de grupo, os participantes são encorajados a compartilhar suas ideias com os demais membros. A chave do *brainstorming* é não interromper o processo de pensamento, quando uma ideia vem em mente, ela é capturada e estimulada a desenvolver ideias melhores. *Brainstorming* é usado para promover a criatividade e gerar uma vasta selecção de ideias, levando a um conceito único e aperfeiçoado (Wikipedia, 2005).

Investigação é um processo eficaz, diligente e sistemático dedicado à descoberta, interpretação, ratificação, eventos, comportamentos, teorias ou aplicações práticas. O termo investigação também é usado para descrever uma colecção de informações sobre um assunto específico (Wikipedia, 2005).

2.4 Estratégias de EC

Mesmo que não saibam determinar qual estratégia de EC estão a utilizar, as pessoas sempre adoptam uma abordagem para coordenar a tarefa de escrita em colaboração. Segundo Noël e Robert (2004), estratégia de escrita colaborativa é a abordagem escolhida por um grupo para a coordenação da escrita de um documento em colaboração. Entretanto, mesmo no decorrer de um projecto pode-se adoptar diferentes estratégias (Sharples, 1996).

As principais estratégias de EC são: *escriba*; escrita sequencial; escrita paralela; escrita simultânea.

Como pode ser visto na figura 2.1, na estratégia **escriba** apenas uma pessoa escreve, os demais devem transmitir suas ideias ao escriba. Esta estratégia é normalmente utilizada quando o esforço de colaboração não é crucial e os membros da equipa não precisam saber exactamente o que está a ser escrito. É considerada uma forma de escrita

colaborativa porque envolve um conjunto de pessoas que trabalham para alcançar um consenso, que será reflectido num documento.

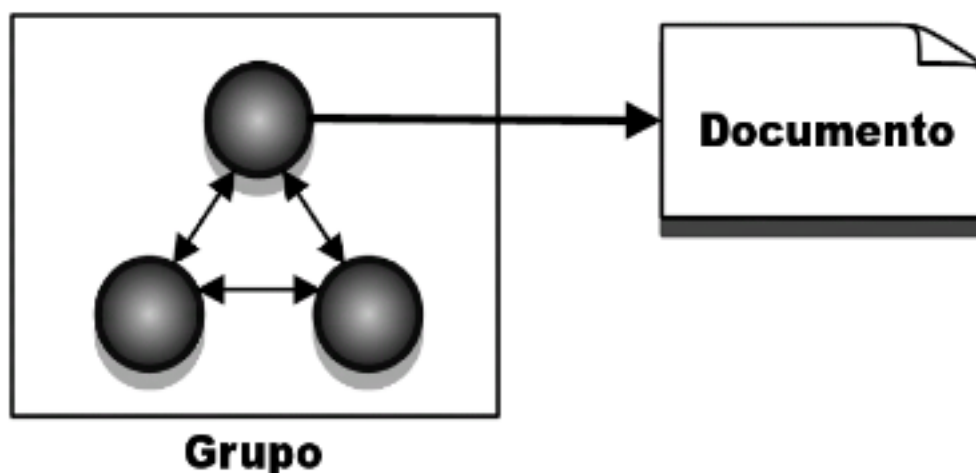


Figura 2.1: Estratégia de Escriba. Fonte: Lowry et al. (2004b, pag. 76)

Na **escrita sequencial** cada pessoa escreve no seu turno e depois passa para o próximo autor (figura 2.2). Segundo Sharples (1996), a escrita sequencial é frequentemente adoptada por permitir uma organização simplificada e por ser fácil de coordenar. Entretanto, a estratégia de escrita sequencial acarreta diversas desvantagens. Primeiro, ideias conflituosas são frequentemente mal resolvidas, pois há pouca interacção social. Segundo, deve haver um controlo de versões eficiente, caso contrário, escritores subsequentes podem facilmente sobrepor o trabalho já realizado. Terceiro, é necessário assegurar que todas as secções do documento são atribuídas adequadamente e que o documento foi dividido em segmentos apropriados. Finalmente, uma ordem de escrita inapropriada pode afectar gravemente o resultado final, pois um autor pode influenciar o trabalho dos autores subsequentes.

A figura 2.3 ilustra a estratégia de **Escrita paralela**, na qual o grupo divide o trabalho em secções e cada integrante trabalha em paralelo (Lowry et al. 2004), também é referida como estratégia de escrita particionada (Noël e Robert, 2003). Esta estratégia é mais eficiente do que a estratégia de escrita sequencial e dá mais autonomia do que a estratégia de escriba, embora seja necessário utilizar ferramentas especificamente desenvolvidas para EC para obter estes benefícios (Lowry e Nunamaker, 2003). No entanto, os colaboradores devem manter um canal de comunicação "vivo", visando evitar redundâncias, conflitos e diferenças de estilo.

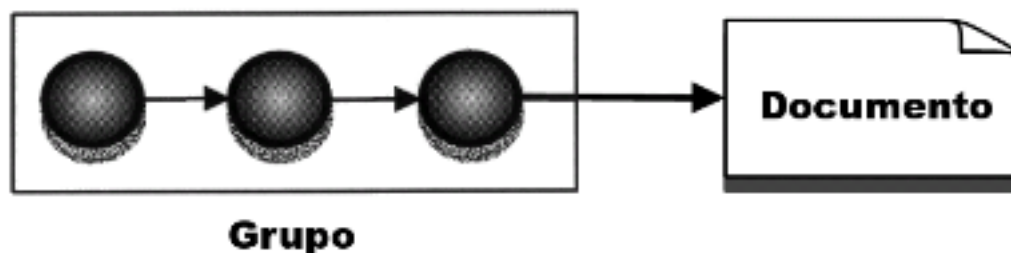


Figura 2.2: Escrita Sequencial. Fonte: Lowry et al. (2004b, pag. 76)

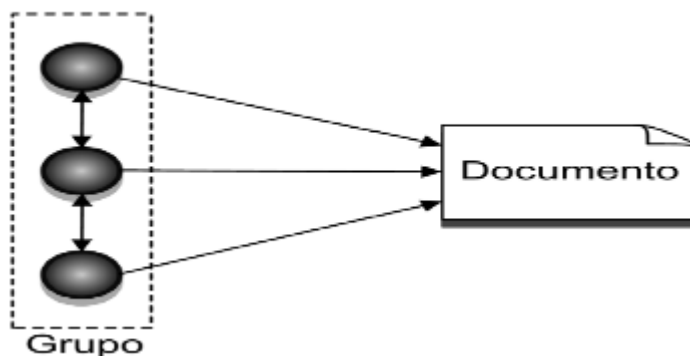


Figura 2.3: Escrita Paralela. Fonte: Lowry et al. (2004b, pag. 77)

Segundo Lowry et al. (2004), a estratégia de escrita paralela pode ser dividida em dois tipos principais: escrita horizontal e escrita por funções. Escrita horizontal é a forma mais comum, onde cada participante é responsável por uma secção específica do documento. Por outro lado, na escrita por funções, cada participante tem uma função específica, como editor, autor ou revisor.

Na **escrita simultânea** os escritores redigem o documento em tempo real, por exemplo, quando uma pessoa escreve, os outros podem imediatamente contradizer ou complementar o que foi escrito. Os intervenientes vêem as contribuições dos demais em tempo real. Geralmente, esta estratégia envolve mais disputa, contribuições precipitadas e necessidade de reflexão e tolerância. Por outro lado, possibilita a construção de consenso através da liberdade de expressão e o desenvolvimento da criatividade. No entanto, é uma estratégia difícil de coordenar, Adkins et al. (1999) não aconselham que grupos numerosos a utilizem.

2.5 Ambiente Virtual de EC

Greenberg et al. (1999) descrevem a sociedade como um grupo de pessoas com propósitos em comum, ambientes para colaboração e meios de comunicação. Nesta óptica, os espaços virtuais também são ambientes para trabalho compartilhado. Tais espaços devem oferecer infra-estrutura adequada, ou seja, ferramentas e recursos capazes de apoiar devidamente o trabalho colaborativo. É importante que haja um nível público de interacção, no qual os membros possam negociar e coordenar seu trabalho conjunto.

Os ambientes virtuais devem possuir uma interface compartilhada que possibilite aos colaboradores trabalhar em simultâneo de forma coordenada e com o mínimo possível de conflitos. Diversas características presentes nestes aplicativos têm se mostrado úteis para auxiliar na coordenação, comunicação e suporte às actividades de EC. De facto, as actividades que o grupo irá levar a cabo durante o projecto dependem muito dos recursos que o ambiente virtual oferece (Grundy, 2002).

Mais do que simplesmente oferecer recursos, as ferramentas de EC devem guiar a execução das actividades-chave através de interfaces específicas. Por exemplo, *brainstorming* pode ser suportado através de uma interface que possibilite aos participantes adicionar ideias anonimamente, mas não os permita avançar na escrita do documento. Na etapa de criação de esboços, somente aos escritores deve ser permitido escrever as linhas gerais do documento, os consultores e editores devem ficar impedidos de o fazer. Em contraste, na fase de revisão, o documento deve permanecer bloqueado para os escritores, e aos revisores somente deve ser permitido fazer anotações. Segundo Lowry e Nunamaker (2003), através desta prática, os aplicativos de EC efectivamente contribuem para melhorar a coordenação, focando os intervenientes apenas nas tarefas que devem ser executadas no momento correcto.

2.5.1 Tecnologia Aliada à EC

Um excelente recurso para apoiar a escrita colaborativa é a *World Wide Web*. A *Web* apresenta algumas vantagens em relação às redes locais (LANs) e redes de longa distância (WANs). Primeiro, muitas pessoas já têm acesso à Internet em seus escritórios ou casas. Segundo, aplicações baseadas em *Web* estão disponíveis para todos os tipos de computadores e sistemas operativos, enquanto aplicações baseadas em LAN e WAN são normalmente desenvolvidas para um sistema operativo específico, limitando o nú-

mero de possíveis utilizadores. Além disso, aplicativos LAN e WAN precisam ser instalados e actualizados em cada computador, ao contrário dos aplicativos baseados em Web, que são instalados e actualizados apenas no servidor que os hospeda (Grasso et al., 1997).

Entretanto, segundo Noël e Robert (2003), a Web não é a panaceia para o trabalho colaborativo. Primeiro, é difícil, embora não impossível, implementar edição sincronizada na Web. Segundo, a Internet ainda é instável e não existe garantia de que um utilizador será capaz de aceder ao sítio *Web* ou que a conexão não será interrompida. Terceiro, as interfaces *Web* são menos desenvolvidas do que os ambientes gráficos GUI (Graphical User Interface) encontrados no Windows, Mac OS, Linux, entre outros. Mesmo com estas limitações, os investigadores estão mais e mais voltados à Web no que diz respeito ao apoio à escrita colaborativa. Diversos aplicativos Web têm sido desenvolvidos desde a metade dos anos 90. Tais aplicativos são chamados de WCWA (Web-based Collaborative Writing Application).

2.5.2 Características de Ambientes de EC

Nos próximos parágrafos são descritas as principais características que um ambiente virtual deve possuir para suportar as diversas actividades de EC, assim como as alternativas que podem ser adoptadas em cada caso.

Sharples (1996) sugere que os escritores devem poder exteriorizar parte do processo cognitivo, tornando claro suas intenções, restrições, orientação e planos. Além disso, recursos de acompanhamento, agenda e notificações de eventos próximos são essenciais ao controlo do projecto. Na fase inicial, os escritores frequentemente servem-se de rascunhos e modelos (Tammaro et al., 1997). É óbvio que os utilizadores podem suprir a falta de muitos destes recursos através de documentos exclusivamente criados para este propósito. Entretanto, os colaboradores podem deixar de partilhar informações preciosas por simplesmente não se lembrarem de o fazer (Rodriguez, 2001). Por isso, todos estes recursos devem ser contemplados, de forma explícita, no ambiente de EC.

Escrever documentos num WCWA pode ser feito de duas maneiras: o utilizador escreve no seu editor de textos preferido e envia-o para o servidor Web (*uploading*); ou escreve-o *online*, através de um navegador Web. O acesso aos documentos também

pode ser feito de duas formas: directamente no navegador de Internet; ou copia-se o ficheiro para o computador pessoal e depois o abre com um aplicativo apropriado (*downloading*).

O recurso de *uploading* não é, realmente, necessário em aplicações que permitem escrita *online*, entretanto, existem abordagens nas quais os utilizadores também podem fazer *downloading* de uma versão editável, o que torna necessário o recurso de *uploading* para que o documento modificado fique disponível para os demais colaboradores (Girgensohn 1999). Outros aplicativos, que não possibilitam edição *online*, permitem que comentários sejam escritos via navegador Web (Cadiz et al. 2000).

Ainda hoje, um recurso importante em qualquer *software* de EC é a impressão. Muitas pessoas preferem ler em papel, pois alegam que a leitura em ecrãs lhes causa cansaço na vista.

Por se tratar de ambiente colaborativo, dois ou mais utilizadores podem tentar editar o mesmo documento simultaneamente, o que pode gerar conflitos. Noël e Robert apontam três estratégias para resolver este problema: bloqueio; notificação; e resolução de conflitos.

Bloqueio consiste em permitir que apenas uma pessoa edite o documento naquele momento. **Notificação** é uma solução social, na qual um colaborador, mesmo após ser notificado de que o documento já está a ser editado, pode optar por editá-lo simultaneamente, neste caso, a última versão gravada será a versão válida. Na estratégia de **Resolução de Conflitos**, o documento pode ser editado ao mesmo tempo. Sempre que ocorram diferenças, as alterações só serão propagadas depois que os seus responsáveis entrem em acordo. Este processo deve ser mediado pelo software.

Um ambiente virtual deve possuir dispositivos de **vigilância** (mostrar quais pessoas estão presentes e o que estão a fazer) e de **assistência**, no qual os colaboradores possam oferecer ou solicitar auxílio a outros que também estejam presentes no ambiente. Segundo Dourish e Belloti (1992), a percepção das actividades de outros promove contexto para a sua própria actividade. Um aplicativo de EC deve exibir as últimas acções dos colaboradores e, automaticamente, notificar - normalmente por correio electrónico - todos os membros do grupo sempre que alguém faça alterações no documento, mantendo o registo completo acessível através de sua *interface*. As notificações devem conter os trechos que foram modificados, inseridos e/ou excluídos (Vogel et al., 2004).

É necessário oferecer alguma forma de **protecção** ao trabalho de cada colaborador. Se a

contribuição de um membro é acidentalmente ou deliberadamente apagada por outra pessoa, podem haver conflitos no grupo. Deve ser possível recuperar versões anteriores do documento. Isso pode ser feito através de um sistema de controlo de versões ou através de cópias de segurança automáticas (Kim e Eklundh, 1998). Uma solução mais complexa é manter o "rasto" de todas as alterações, permitindo assim que os utilizadores desfaçam apenas as alterações que desejarem.

2.6 Ferramentas de EC versus Processadores de Texto Convencionais

Actualmente, a maioria dos grupos prefere utilizar um processador de textos aliado à comunicação por correio electrónico. Entretanto, recursos de coordenação e comunicação fazem com que as ferramentas de EC superem os processadores de texto (Lowry e Nunamaker, 2003). As ferramentas de EC suportam as estratégias de escrita paralela, que não são suportadas por processadores de texto. Tais estratégias possibilitam que os membros do grupo trabalhem no mesmo documento ao mesmo tempo (síncrono) ou em momentos diferentes (assíncrono). Além disso, os membros do grupo podem ver e, se desejarem, contribuir com o trabalho dos demais.

A falta de escrita paralela conduz a estratégias que requerem mais tempo, mais coordenação e promovem menos interação. Uma abordagem típica é simular o particionamento paralelo fazendo com que cada membro do grupo trabalhe num documento separado, que corresponderá a uma determinada secção do documento final. Esta abordagem ocasiona problemas de coordenação e de controlo de versões, pois um membro do grupo não sabe o que os outros estão a escrever. Isso pode facilmente levar à conteúdos duplicados, sem sintonia e confusos.

Outras abordagens frequentemente observadas em grupos que utilizam processadores de texto são "escriba" e "sequencial". EC com escriba determina que apenas uma única pessoa escreva para todo o grupo, um escolha com limitações óbvias no que diz respeito ao envolvimento do grupo. EC sequencial significa apenas uma pessoa a escrever no documento por vez, quando esta pessoa terminar de escrever, cede a vez a outra. O que pode resultar em problemas de coordenação, produtividade e comunicação. Por exemplo, o segundo autor pode facilmente contradizer o trabalho do primeiro, que pode não descobrir as discrepâncias até que a versão de revisão seja liberada.

Suporte a diferentes papéis e responsabilidades também difere ferramentas de EC dos processadores de texto. Nas ferramentas de EC, cada interveniente possui permissões e restrições de acordo com a sua função e com a fase do projecto (Rada e Wang, 1998). Além disso, os processadores de texto não possuem recursos essenciais para apoiar as diversas actividades de EC como coordenação, comunicação, *brainstorming*, investigação, planeamento e construção consensual. Tão pouco possuem uma *interface* dinâmica que mude de acordo com a etapa do projecto.

Segundo Wu (2003), os processadores de texto são altamente especializados em *layout* e produção de documentos, mas falham ao nível de interacção de grupo. Membros do grupo podem fazer alterações a qualquer momento sem que os outros tomem conhecimento. Da mesma forma, podem se precipitar ao executar novas actividades antes de que todos cheguem a um consenso. Ou seja, a confusão pode facilmente reinar em grupos a distância que utilizam processadores de texto convencionais.

Este capítulo apresentou o conceito de Escrita Colaborativa. Desvendou-se as actividades e estratégias que podem ser levadas a cabo por grupos envolvidos em processos de EC. Além disso, foram descritas características de ambientes virtuais para apoio à EC. Ainda, apontou-se sectores da sociedade que podem ser beneficiados com EC.

No próximo capítulo, falaremos sobre Ensino Distribuído, uma evolução na educação que tende a estimular ainda mais a adopção da Escrita Colaborativa num sector crucial em qualquer sociedade moderna, o meio académico.

Capítulo 3

Ensino Distribuído

O capítulo anterior abrangeu a Escrita Colaborativa (EC), um processo social e interactivo que envolve pessoas voltadas à criação de um mesmo documento. O actual capítulo descreve o conceito e as vantagens do Ensino Distribuído, uma modalidade de ensino que, através de ferramentas adequadas, pode estimular processos de EC. Além disso, mostramos qual o papel da tecnologia nesta nova modalidade de ensino e qual o seu público-alvo.

Ensino à distância e ensino presencial estão a convergir graças a novas abordagens e metodologias de ensino mediadas por computador. Este movimento é chamado de **Ensino Distribuído (ED)**. Enquanto ensino à distância é um conceito muito restritivo - diz respeito apenas a estudantes que estão separados, em tempo e espaço, de seus colegas e professores - ensino distribuído pode ocorrer dentro ou fora do *campus* (figura 3.1), o que possibilita maior flexibilidade e ainda elimina o factor tempo como uma barreira para o aprendizado (Oblinger et al., 2001).

Ensino distribuído vem de encontro à eminente necessidade de mudança no ensino tradicional, de acordo com Katz et al. (2002), não trata-se de um substituto para as aulas convencionais, pelo contrário, proporciona uma maior interacção entre docentes e estudantes. A "educação electrónica" permite incorporar simulações e visualizações, bem como ensino colaborativo. Além disso, proporciona possibilidades de aprendizagem a qualquer horário e em qualquer lugar.



Figura 3.1: Ensino Distribuído

3.1 Benefícios da Adopção de ED

Segundo Lowry et al. (2004b), quando utilizado correctamente, o ensino distribuído pode:

1. Alargar o alcance educacional e o impacto das instituições de ensino, permitindo aos professores alcançar, de forma eficaz, estudantes não-tradicionais e trabalhadores a tempo inteiro, os quais, de outra forma, teriam dificuldades em continuar sua educação;
2. Diversificar as experiências de ensino através da introdução de um método ímpar de educação;
3. Permitir aos professores passar menos tempo em sala de aula e mais tempo a

orientar estudantes e a melhorar seus currículos;

4. Encorajar a participação mais igualitária dos estudantes e envolver estudantes que normalmente têm receio de participar em sala de aula;
5. Possibilitar um uso mais eficiente dos escassos recursos educacionais através da criação de ambientes de ensino híbridos que envolvam um misto de educação tradicional e educação à distância.

Independente dos estudantes estarem no *campus* ou *online*, existem muitas implicações na integração de tecnologia com a educação. Os educadores podem criar conteúdos personalizados que levem em consideração as possíveis variações na preparação de bases dos alunos. A didática pode ser pensada para acomodar aqueles com dificuldade de aprendizagem, ou mesmo aqueles que preferem estilos alternativos de ensino. Ambientes de ensino distribuído podem reforçar o ensino tradicional, possibilitando que os alunos explorem um assunto mais profundamente, permitindo que estudem o material a seu próprio tempo e com experiências fora dos limites da sala de aula. Como pode ser observado, na aprendizagem distribuída, o aluno não está limitado pela duração das aulas, com materiais educacionais disponíveis 24 horas por dia, 7 dias por semana, tempo não é mais uma limitação para estudar.

Por todos estes motivos, implementar ensino distribuído é uma aspiração pedagógica e alvo de investigação a alguns anos. Entretanto, a maioria destas iniciativas tem sido no sentido de atender à estudantes individualmente, o que certamente é importante, mas as instituições e educadores não devem se focar somente neste aspecto, sob o risco de isolar seus estudantes e sub-aproveitar os benefícios do trabalho distribuído. Segundo Johnson e Johnson (1999), o trabalho colaborativo tem sido reconhecido ao longo do tempo como um método eficaz de aprendizagem, mesmo em salas de aula tradicionais. Além disso, auxilia na preparação para a vida profissional, pois a maioria do trabalho nas empresas é executado de forma colaborativa. Outro aspecto importante é facto de combater ambientes de ensino competitivos, os quais são altamente individualistas e algumas vezes contraproducentes.

3.2 Ensino e Necessidades Empresariais

Actualmente, existe um conflito entre o que o ensino tradicional proporciona e o que a sociedade necessita. Forman (1995) fez uma comparação entre a orientação tradicional dos estabelecimentos de ensino e as necessidades das empresas (tabela 3.1). Mesmo passados dez anos, esta comparação continua inexplicavelmente actual.

Tabela 3.1: Orientação Tradicional vs. Requerimentos das Empresas. Adaptada de Forman (1995, p.23).

Orientação Tradicional	Requerimentos das Empresas
Factos	Resolução de Problemas
Esforço individual	Habilidades de grupo
Passar no exame	Aprender a aprender
Passar de ano	Melhoramento contínuo
Disciplinas isoladas	Conhecimento interdisciplinar
Receber informação	Interagir e processar informação

Segundo Obliger e Maruyama (1996), quatro factores devem ser levados em consideração na elaboração de um ambiente de ensino mais eficiente:

- **Cognição.** Existem estudos na área da psicologia cognitiva que mostram como os estudantes aprendem e os obstáculos que enfrentam quando estão a aprender;
- **Colaboração.** A experiência de aprender passa por diversas interações - interação com a informação, interação com outros estudantes e interação com professores;
- **Comunicação.** Os estudantes e professores de hoje têm acesso a poderosas ferramentas de comunicação que os permitem alcançar peritos, colegas e inúmeras fontes de informação;
- **Computação.** Estudantes e professores precisam estar familiarizados com a tecnologia, devem utilizá-la como parte de sua vida quotidiana.

3.3 Tecnologia: O Motor do Ensino Distribuído

"A verdadeira força da tecnologia é sua flexibilidade. Ela nos liberta de restrições como tempo e local"(Obliger e Maruyama, 1996, p.13).

A tecnologia está a ter um efeito crucial em colégios e universidades, e tem sido vista como um dos principais acontecimentos de sempre na educação tradicional. A elaboração de novos modelos de ensino tem sido possível graças às novas tecnologias, nomeadamente infra-estruturas de redes confiáveis e acessibilidade a computadores em qualquer lugar a qualquer hora.

Segundo Hawkins (2000), existem três axiomas que ilustram o nexo de novas tecnologias na educação:

- Conduzem a um ensino mais produtivo;
- Oferecem a possibilidade de alcançar mais estudantes;
- Modificarão a forma como o ensino é conhecido hoje.

Mesmo com pouca ou nenhuma tecnologia já era possível praticar alguma forma de ensino a distância - através de cartas, televisão, rádio, entre outros - embora a interacção fosse difícil e vagarosa. Mas, a criação do conceito de ensino distribuído somente foi possível graças ao advento da *Internet*. Entretanto, a grande impulsionadora deste conceito foi a *World Wide Web* (WWW) ou apenas *Web*.

A *Web* proporciona meios fáceis e práticos para a disponibilização de cursos e serviços, proporcionando aos professores e estudantes uma extraordinária gama de opções. De facto, a *Web* está a afectar como as pessoas aprendem e ensinam. Um conjunto cada vez maior de evidências sugerem que a *Internet*, em grande parte graças à *Web*, tem mudado a maneira como as pessoas trabalham e estudam. Segundo Brown (2000), a *Web* é o primeiro meio que honra a noção de múltiplas habilidades - abstracta, textual, visual, musical e social.

A literatura actual envolve não somente texto, mas também imagens, interacção e apercebimento da informação de "navegação". Os estudantes de hoje navegam pela *Web* e adquirem conhecimento através de fragmentos de informação, ao invés de visitarem

uma biblioteca. A "navegação" caminha para ser a principal forma de literatura do século 21.

Inevitavelmente, com a inacreditável quantidade de informação disponível na *Web*, aprender através da exploração está a se tornar proeminente. No entanto, estudantes precisam de auxílio para aprender a reconhecer o que é informação de qualidade.

Segundo (Levine e Sun, 2002), a *Web* acarreta um conjunto de implicações para ambientes de aprendizagem, bem como para a nova geração de estudantes:

- **Exploração.** Os estudantes utilizam a *Web* como uma ferramenta exploratória para aceder a um conjunto ilimitado de informação e recursos;
- **Colaboração.** O senso de comunidade que o *Web* emana estimula a colaboração entre os estudantes;
- **Facilidade.** A *Web* é fácil de utilizar não somente para estudantes como para professores. Conteúdos podem ficar imediatamente disponíveis aos estudantes, independentemente do sistema operativo que utilizam (Windows, Linux, Macintosh, etc...);
- **Personalização.** A *Web* coloca os estudantes no banco do condutor. Através de um conjunto de ferramentas que possibilitam a personalização do conteúdo, os alunos podem escolher a forma de aprendizagem que os deixa mais a vontade;
- **Eficiência.** Actualmente, existem evidências de que o ensino distribuído é mais eficiente do que o ensino tradicional.

3.4 Público-alvo

É importante saber a quem o ensino distribuído serve. Adultos são amplamente diferentes de adolescentes no que diz respeito ao estilo de aprendizagem e necessidades. Pode-se segmentar o público-alvo em inúmeras categorias, desde estudantes tradicionais a procura de flexibilidade até estudantes preocupados apenas em expandir seu conhecimento pessoal.

Dentre os inúmeros segmentos, Oblinger et al. (2001) destacam:

- **Funcionários.** Pessoas que trabalham para corporações e estão em busca de educação para manter ou melhorar seus cargos. A iniciativa de procurar formação parte da empresa e não da própria pessoa;
- **Profissionais em busca de evolução.** Pessoas que querem evoluir profissionalmente ou mudar de profissão. A decisão de buscar conhecimento parte dos próprios.
- **Adultos.** Pessoas que querem completar seus estudos em idade mais avançada. Precisam conciliar sua profissão e família com suas metas educacionais.
- **Estudantes tradicionais.** Estão a se preparar para a vida. Este segmento inclui estudantes regularmente matriculados em instituições de ensino. Para eles, o processo de amadurecimento é tão importante quanto a realização acadêmica.
- **Estudantes para concursos.** Estão focados na preparação para exames específicos;
- **Estudantes recreativos.** Estão interessados em ensino para o seu próprio prazer. Divertem-se a aprender e vêem educação extra como um *hobby*.

As características destes segmentos são diferentes, por exemplo, os métodos e serviços normalmente bem sucedidos com estudantes tradicionais podem não se aplicar a estudantes corporativos. Estudantes para concursos podem valorizar manuais ou sebatas com informação específica que os levem a um conhecimento restrito, o que não agrada a estudantes recreativos. As necessidades de suporte institucional também variam de acordo com cada segmento.

O presente capítulo mostrou as implicações e os factores que envolvem o Ensino Distribuído, um solo fértil para práticas de Escrita Colaborativa. Foi explanado também, como a tecnologia está vinculada a esta modalidade de ensino.

O próximo capítulo apresenta o WikiEduka, uma ferramenta desenvolvida de raiz com o intuito de facilitar, de forma clara, eficiente e prática, iniciativas de Escrita Colaborativa em ambientes de Ensino Distribuído.

Capítulo 4

WikiEduka: Uma Nova Ferramenta para Apoio à Escrita Colaborativa

Os capítulos anteriores discutiram acerca de Escrita Colaborativa (EC) e Ensino Distribuído (ED), conceitos distintos mas que têm sido impulsionados pelas novas tecnologias de informação, nomeadamente a *Web*. Além disso, nos últimos tempos, devido às necessidades da sociedade moderna, e para estimular e desenvolver habilidades de trabalho em grupo entre os estudantes, a Escrita Colaborativa tem, cada vez mais, sido utilizada no Ensino.

Este capítulo apresenta a concepção, recursos e características de uma ferramenta de apoio à EC desenvolvida de raiz, o WikiEduka. O objectivo desta ferramenta é proporcionar um meio prático e eficiente de colaboração entre estudantes distribuídos. Por ser voltado primordialmente à educação universitária, o WikiEduka foi embutido num sistema de gestão de cursos, o Moodle. Mais adiante, são mostrados os pacotes de *software* livre que incorporam o WikiEduka.

A escolha das ferramentas exerce um impacto crucial na produtividade dos grupos de escrita colaborativa. Uma má decisão pode comprometer seriamente o trabalho final bem como o cumprimento dos prazos. Basicamente, os grupos de EC devem ser capazes de conduzir suas actividades de forma coordenada e transparente (Lowry e Nunamaker, 2003).

Apesar das características de coordenação e notificações encontradas nas melhores ferramentas de EC, algumas destas ferramentas ainda têm limitações no suporte à grupos

distribuídos, pois não foram desenvolvidas para o trabalho baseado em *Internet*. Para apoiar o trabalho distribuído, as ferramentas de EC precisam suportar grupos com pessoas que tem pouca ou nenhuma formação técnica e utilizam os mais variados sistemas operativos. Estes requerimentos são críticos porque não é razoável assumir que todos os membros do grupo possuam o mesmo tipo de computador e sistema operativo.

Ambientes virtuais de escrita colaborativa naturalmente necessitam de mais recursos de notificação e coordenação do que ambientes presenciais, pois as pessoas estão fisicamente separadas e os meios de comunicação verbal e visual são restritos. Entretanto, grupos baseados em *Internet* geralmente utilizam métodos mais primitivos e ineficazes, por exemplo, a partilha de ficheiros através de correio electrónico (Lowry et al., 2004b).

4.1 Uma Nova Ferramenta de EC Embutida num Ambiente Virtual de Ensino

Devido ao facto de estarmos preocupados com a aplicação de métodos e ferramentas de escrita colaborativa na educação, é importante que a tarefa de EC seja executada no âmbito de um sistema de apoio ao ensino distribuído.

Existem diversos pacotes de software livre para apoio ao *e-learning*, os mais conhecidos são: ATutor, Dokeos, dotLRN, ILIAS, LON-CAPA, Moodle, OpenUSS, Sakai e Claroline. Entretanto, segundo Graf e List (2005), o mais adequado é o Moodle, pois, devido à sua natureza modular, pode ser facilmente adaptado e extendido aos mais diversos ambientes de ensino. Moodle é um software totalmente baseado em *Web*, por isso seus utilizadores não estão limitados aos domínios físicos das universidades. Uma descrição detalhada deste sistema é apresentada na secção "Tecnologias de Informação Utilizadas", no presente capítulo.

A edição *online* deve ser suportada por uma ferramenta prática e de fácil utilização, por isso optou-se por um editor baseado no formato Wiki. Formato que foi desenvolvido especificamente para apoiar a escrita colaborativa em ambientes *online*. Mais informações sobre Wiki na secção "Tecnologias de Informação Utilizadas".

Entretanto, os editores Wiki disponíveis, assim como o editor Wiki presente no Moodle, foram primordialmente pensados para a produção de conteúdos voltados à *Web*, ou

seja, páginas HTML. Para que sirvam à produção de documentos mais elaborados, por exemplo, documentos académicos, precisam de recursos adicionais como referência-cruzada, notas de rodapé, conversão para PDF, equações, entre outros. Além disso, a maioria não possui um controlo de versões eficaz, tão pouco, meios de identificar as intervenções de cada utilizador.

No caso específico do recurso de referência-cruzada, é importante salientar que os actuais editores Wiki apenas possuem a capacidade de referenciar ficheiros e endereços de Internet, não há formas de referenciar elementos de texto, como figuras e tabelas. Em relação às notas de rodapé, por ter sido pensado apenas para a produção de conteúdos *Web*, e não para produção de documentos que serão impressos, os formatos Wiki tradicionais não prevêm a necessidade de notas de rodapé, apenas notas de fim de página.

Devido a todos estes factores, optou-se por desenvolver, para o Moodle, um módulo Wiki com funcionalidades adicionais adaptadas às necessidades académicas. Este módulo foi chamado de WikiEduka (especificação de requerimentos em anexo). Mesmo tratando-se de um módulo inteiramente novo, esta ferramenta aproveita os diversos recursos existentes no Moodle para suportar as principais actividades de EC, descritas no capítulo 2.

4.2 Características do Software

Segundo o modelo de classificação sugerido por Noël e Robert (2003), o WikiEduka está enquadrado na categoria de *softwares* para suporte à escrita colaborativa através de navegador *Web*. Este tipo de aplicativo deve levar em consideração um conjunto de características-chave, que são divididas em quatro vertentes: o processo; o documento; o grupo; o próprio software.

Para que haja êxito, o **processo de escrita colaborativa** deve ser bem planeado, as informações importantes devem ser claras e de fácil acesso e a tarefa de investigação deve ser bem coordenada.

O **planeamento** é suportado por recursos já disponíveis no Moodle, nomeadamente, Agenda, *Chat*, Lista de Discussão e Votação. A agenda é utilizada na programação das actividades e datas importantes. As actividades de *brainstorming* são suportadas

pelo módulo de *Chat*. Os tópicos do projecto são discutidos na Lista de Discussão. Os pontos conflituosos podem ser decididos através de votação.

O documento resultante da actividade de planeamento e as demais **informações primordiais** ao projecto (objectivos, metodologia e regras) podem ser redigidos através do próprio WikiEduka. Os documentos e *hyperlinks* encontrados durante a **investigação** são armazenados no repositório do Moodle. Estes recursos permitem ao professor disponibilizar informação útil para que o projecto "arranque". Além disso, os alunos aí encontram um local único e partilhado para armazenar informação importante ao trabalho.

As comunicações interpessoais síncronas e assíncronas são respectivamente feitas através de sessões de *chat* e de listas de discussão. Ambos os tipos de sessões podem abrigar todos os membros do grupo. Outra forma de comunicação são as notificações por correio electrónico, sempre que alguém modifica o documento, os demais membros do grupo recebem uma notificação por e-mail contendo os trechos que foram alterados.

O WikiEduka possui dois modos principais: edição e visualização (figura 4.1). No modo de edição, é possível editar em separado cada secção do **documento**; pode-se aceder rapidamente à qualquer secção através do índice.

No momento em que uma pessoa está a editar uma secção, outras não podem fazê-lo, esta secção fica bloqueada por um período determinado pelo administrador do sistema - por defeito 20 minutos - ou até que a pessoa termine a edição; é sempre possível saber quem está a editar qual secção. Também é possível editar o documento todo, desde que apenas uma pessoa por vez.

A estratégia de bloqueio evita que dois alunos escrevam simultaneamente numa mesma secção ou no documento todo, evitando assim conflitos no documento e possivelmente no grupo. Por exemplo, dois alunos abrem ao mesmo tempo a mesma secção, se ambos modificarem-na com ideias similares, haverá a sensação de gasto desnecessário de esforço. Por outro lado, se houver ideias conflituosas, será ainda pior, surgirá o seguinte problema: como decidir qual pensamento adoptar? É importante notar que não há diferenciação hierárquica entre os alunos e geralmente não há um líder. Então, deve-se organizar uma sessão de votação, que apesar de ser saudável, pode atrasar a evolução do documento e causar algum desgaste no grupo.

A **edição** é facilitada por botões de formatação, assim, não é necessário conhecer os principais símbolos Wiki (veja figura A.1). Há também um editor com botões que

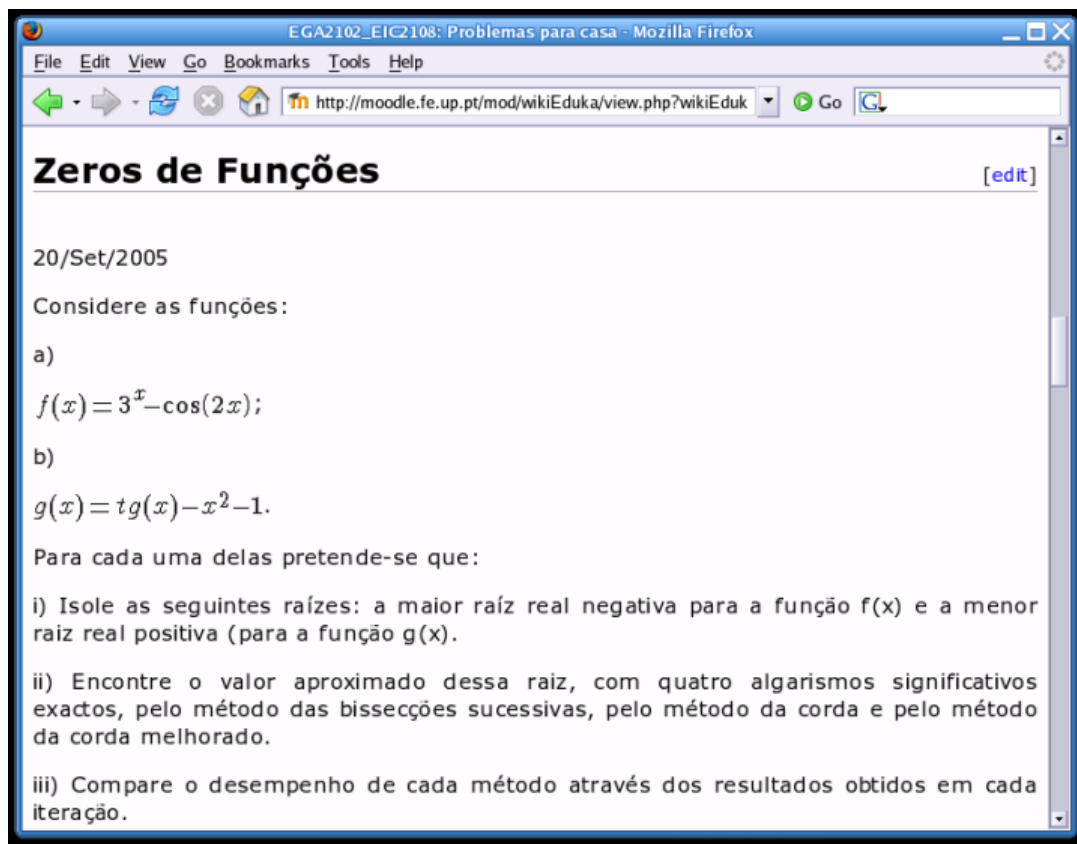


Figura 4.1: Modo de Visualização do WikiEduka

auxiliam na composição de equações (figura A.2). Utilizou-se o formato Tex para a codificação de equações, o mesmo adoptado pelo Moodle. Se houver necessidade de escrever *offline*, é possível fazer *upload* do documento através do botão "Upload This File".

As tarefas de revisão e identificação do documento são suportadas directamente pelo formato Wiki. O **revisor** pode fazer comentários escrevendo anotações no próprio documento. A **identificação** é feita com elementos de meta-informação presentes no início do documento. Estes recursos permitem que os alunos façam a revisão escrevendo observações no próprio documento, depois basta organizar uma reunião para que o documento seja consolidado. Por outro lado, o docente pode corrigir o trabalho fazendo comentários no próprio documento.

O WikiEduka suporta **grupos** com um número ilimitado de membros, mesmo que possuam conexões de *Internet* lentas. Tais membros são divididos em duas categorias primárias - professores e alunos - as mesmas existentes no Moodle. Entretanto, os

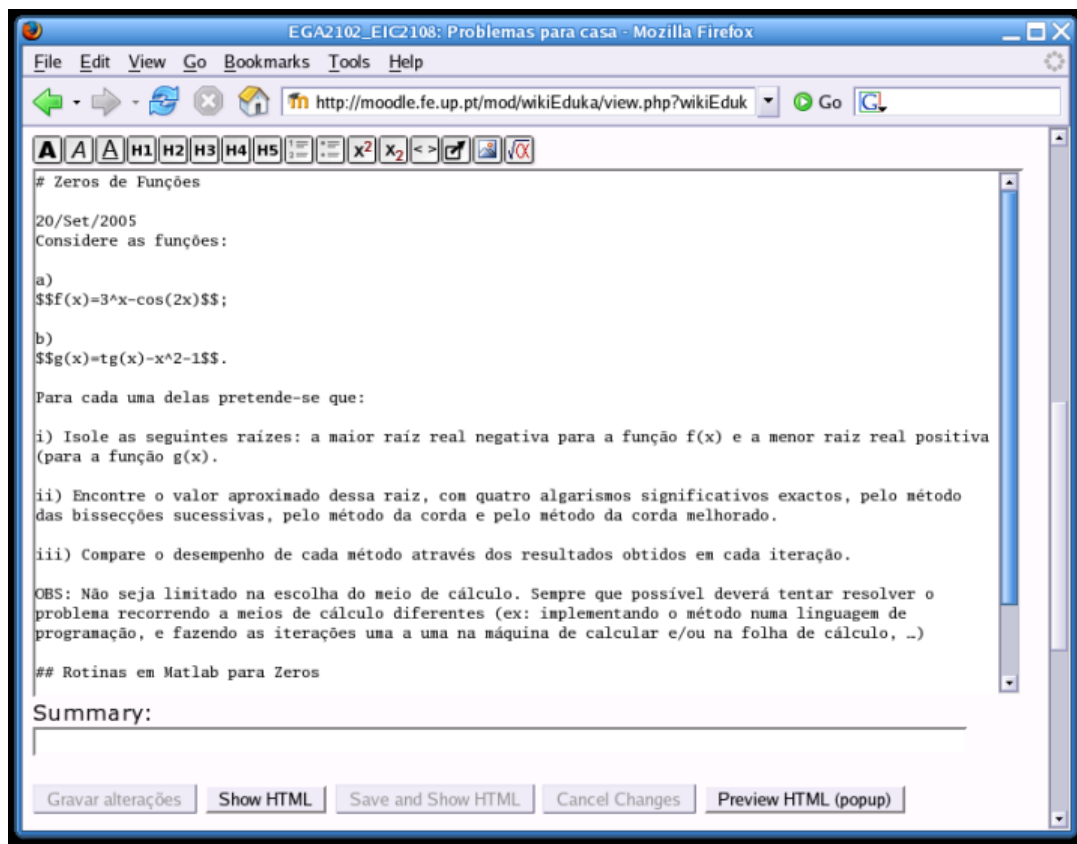


Figura 4.2: Modo de Edição do WikiEduka

intervenientes também podem ser separados em grupos, que são definidos pelo responsável pelo projecto, por exemplo, pode-se ter grupos de investigadores, editores e revisores.

Os membros do grupo sempre acedem à mesma versão do documento. No entanto, existem muitas situações nas quais os intervenientes precisam aceder à versões anteriores do documento ou fazer com que uma versão antiga volte a ser a actual. Este controlo é possível graças a um *software* livre, o SVN. De facto, o software livre para controlo de versões mais conhecido é o CVS (*Control Version System*), entretanto, nos últimos anos, o SVN tem adquirido muita popularidade por ser mais fácil de utilizar e por, além de possuir a maioria dos recursos de que o CVS dispõe, possuir recursos adicionais como controlo de directórios, suporte à meta-informação, postagem por blocos, ramificações mais eficientes, suporte a diversos protocolos de rede e gestão de ficheiros binários (Collins-Sussman et al., 2004). Mais informações sobre o SVN na secção "Tecnologias de Informação Utilizadas", no presente capítulo.

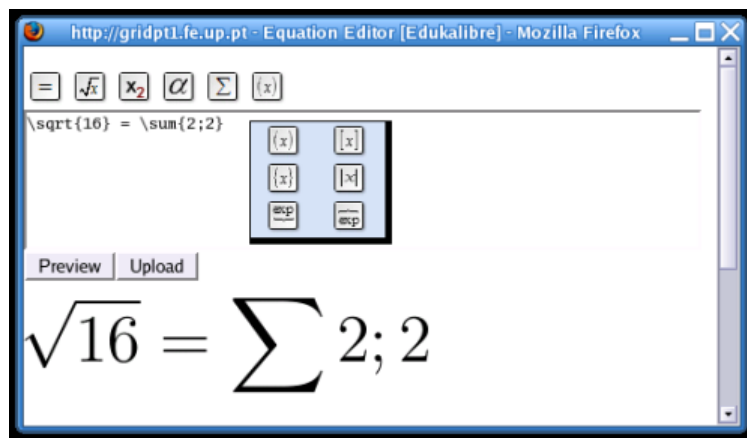


Figura 4.3: Editor de Equações do WikiEduca

4.3 Interoperabilidade: Conversão para Formatos Abertos

No sentido de garantir interoperabilidade¹, o WikiEduca possui a capacidade de importação e exportação de e para diversos formatos abertos.

Formatos abertos podem ser acedidos e implementados por qualquer pessoa ou organização sem restrições, além de serem bem documentados. Armazenar informação em um formato aberto significa não ficar "preso" a um único fornecedor. É possível trocar de software se o fornecedor sair do negócio, aumentar os preços, alterar os termos da licença ou se surgir outro software mais adequado (Wikipedia, 2005).

Formatos populares como DOC, XSL e PPT, além de serem proprietários, não possuem documentação pública - somente a empresa proprietária tem acesso à documentação - assim, sempre que o utilizador quiser alterar, ler ou imprimir um documento nestes formatos, deve usar o software da respectiva empresa. Um exemplo de problema que esta situação pode causar: ler um documento feito no Word da Microsoft de dez anos atrás, um software amplamente utilizado na época, é simplesmente impossível senão com o próprio Word 2.

Os documentos criados com o sistema WikiEduca podem ser importados e exportados para o formato Docbook². Além disso, também é possível convertê-los para os

¹Interoperabilidade é a capacidade de partilha de dados entre sistemas informatizados (Webopedia, 2005).

²Docbook é uma DTD (Document Type Definition) amplamente utilizada e particularmente dirigida

formatos HTML, PDF e Latex (detalhes destes formatos no glossário).

Para fazer a conversão do formato Wiki para os formatos DocBook e HTML, foi utilizada a biblioteca Text_Wiki que pertence à *framework* PEAR³. A biblioteca Text_Wiki é orientada a objectos e composta por pares de *Parsers* e os *Renders*. Os *Parsers* analisam o texto e identificam a ocorrência de regras Wiki e os *Renders* transformam estas ocorrências em seus equivalentes do formato de destino.

Utilizou-se as funções *XML Parser* e *SimpleXML* da linguagem PHP⁴ para fazer a conversão do formato DocBook para o formato Wiki. Tendo em vista que o formato Wiki é mais simples do que o formato DocBook, muitas das formatações de texto são perdidas na conversão, entretanto, todo o corpo do texto é mantido.

Por ser um formato popular e bem estruturado, existem diversas ferramentas que convertem Docbook para PDF e Latex. Devido a esta facilidade, a conversão do formato Wiki para os formatos PDF e Latex passa primeiro pelo formato Docbook, somente depois o documento é convertido para o formato final; na conversão para PDF utilizou-se a ferramenta FOP⁵ e na conversão para Latex utilizou-se o OpenJade⁶.

4.4 Tecnologias de Informação Utilizadas

4.4.1 Moodle

Moodle é um sistema de gestão de cursos (Course Management System ou CMS), também conhecido como ambiente virtual de ensino (Virtual Learning Environment ou VLE), desenvolvido, a partir de princípios pedagógicos, para integrar educadores e aprendizes em comunidades de ensino/aprendizagem *online*. Traduzido para 70 línguas, actualmente, diversas universidades espalhadas por 138 países utilizam-no.

está instalado em diversas universidades espalhadas por 138 países

Através do Moodle, educadores podem criar cursos *online* com qualidade e orientar os estudantes que neles estão matriculados. Há um espaço comum onde os estudan-

a livros e artigos (Walsh e Muellner, 2002).

³PHP Extension and Application Repository (PEAR). Endereço Web: <http://pear.php.net>

⁴Hypertext Preprocessor (PHP). Endereço Web: <http://www.php.net>

⁵Endereço Web do FOP: <http://xmlgraphics.apache.org/fop>

⁶Endereço Web do OpenJade: <http://openjade.sourceforge.net>

tes têm acesso à recursos que simulam o ambiente de sala de aula. É possível aplicar exames, receber trabalhos, enviar notícias, disponibilizar documentos, entre outras funcionalidades.

Trata-se de um software livre distribuído de acordo com os termos da licença GPL (*General Public License*), ou seja, qualquer pessoa ou instituição pode obter, utilizar, modificar ou mesmo distribuir tal software. Além disso, o Moodle pode ser instalado nos sistemas operativos mais populares (Unix, Linux, Windows, Mac OS) e todos os outros que suportam a linguagem PHP. O utilizador final precisa de apenas um navegador *Web* para aceder ao sistema.

Toda a informação contida no Moodle é armazenada em base de dados. Actualmente, há suporte para as bases de dados MySQL e PostgreSQL, que também são pacotes de software livre, e bases de dados proprietárias como Oracle, Access e Interbase (Brandl, 2005).

Por ser organizada em pequenos blocos, a *interface* do Moodle é muito intuitiva e fácil de navegar. As actividades das disciplinas são separadas em tópicos ou secções semanais (Robb, 2004). Através de *templates*, é possível personalizar a aparência do *website*, como pode ser visto no ambiente virtual de *e-learning* da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto⁷ (figura 4.4).

4.4.1.1 Recursos

O Moodle dispõe dos principais recursos necessários a um ambiente de ensino virtual (Brandl, 2005), dentre os quais destacam-se:

- Integração com uma variada gama de formatos de ficheiros, por exemplo, documentos (HTML, PDF), gráficos (JPG, PNG, GIF), vídeos (MPEG, DIVX), músicas (MP3), animações (Flash), apresentações (PowerPoint).
- Criação de conteúdos através de um editor HTML.
- Ferramentas de avaliação e de *feedback* são disponibilizadas pelos módulos Mini-teste e Questionário.

⁷Endereço Web do ambiente de e-learning da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto: <http://moodle.fe.up.pt>

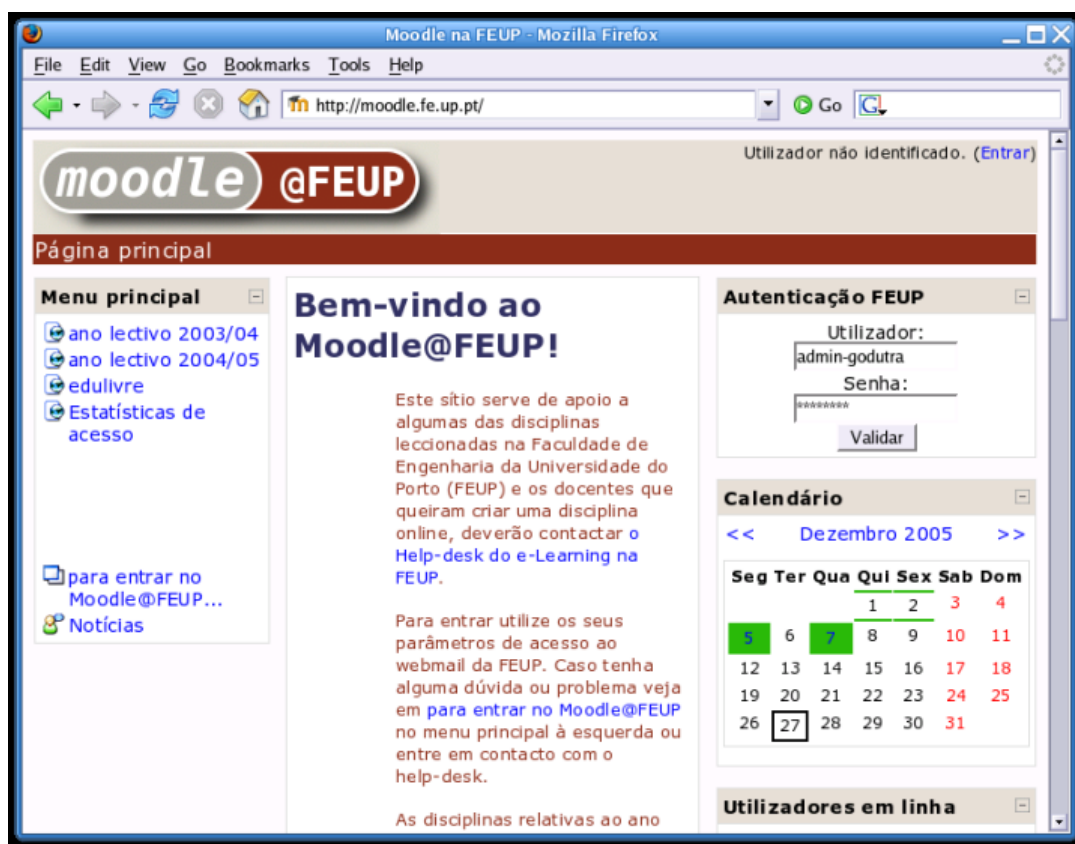


Figura 4.4: Ambiente Virtual de Ensino da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

- Os professores e estudantes podem criar seu próprio dicionário através de um glossário embutido no sistema.

4.4.2 SVN

SVN é um acrónimo para a palavra inglesa *Subversion*, trata-se de um *software* livre destinado ao controlo de versões de ficheiros.

O *Subversion* utiliza o conceito de repositório de ficheiros e directórios. Uma árvore de ficheiros é colocada num repositório central que grava cada alteração feita em seus ficheiros e pastas ao longo do tempo. Isso possibilita a recuperação de versões antigas de textos ou código de programas. Também é possível ver o histórico de um ficheiro, e saber em detalhes como os dados foram alterados. De facto, SVN é uma espécie de máquina do tempo (Collins-Sussman et al., 2004).

É possível aceder à repositórios SVN através de qualquer tipo de rede, incluindo a Internet. Além disso, mais do que uma pessoa pode aceder ao mesmo ficheiro, ou seja, várias pessoas podem aceder à mesma informação a partir de qualquer sítio. Devido ao facto de todos os dados serem registados, as pessoas não precisam ter receio em fazer modificações nos documentos ou programas, se algo correr mal, basta voltar à versão anterior. Estes recursos encorajam o trabalho colaborativo.

Como podemos observar na figura 4.5, numa ponta temos o repositório SVN, que armazena todas as informações, na outra temos o *software* cliente, que gere a cópia local do utilizador. Entre estes extremos estão as diversas rotas possíveis através das camadas de acesso ao repositório. Algumas destas rotas passam pela Internet e por servidores de rede.

4.4.2.1 Funcionalidades

Dentre as principais funcionalidades do SVN, Collins-Sussman et al. (2004) destacam:

- **Postagem por blocos.** Uma colecção de modificações pode ser enviada, completamente ou aos pedaços, ao repositório. Significa que os utilizadores podem construir e enviar as alterações como blocos lógicos, isso previne problemas que podem ocorrer quando somente algumas alterações são enviadas ao repositório com sucesso.
- **Meta-informação.** Cada ficheiro e directório tem um conjunto de propriedades e seus respectivos valores. É possível criar e armazenar quaisquer propriedades desde que associadas à valores. Além disso, as propriedades também ficam sob o controlo de versões.
- **Suporte a diversos protocolos de rede.** *Subversion* possui uma camada de abstracção relacionada ao acesso à repositórios, desta forma, as pessoas podem facilmente implementar novos mecanismos de acesso através de rede. É possível conectá-lo à servidores HTTP através de módulos de extensão. Isso dá uma grande vantagem em termos de estabilidade, interoperabilidade e aproveitamento dos recursos encontrados nos servidores HTTP, como autenticação, autorização e compressão. Também é possível aliar o protocolo nativo do SVN ao protocolo de conexão segura SSL (*Secure Socket Layer*).

- **Manipulação consistente de dados.** SVN utiliza um algoritmo capaz de detectar quais porções foram alteradas, tanto em ficheiros de texto quanto em ficheiros binários; ilegíveis para seres humanos. Além disso, as diferenças entre as versões de um ficheiro são armazenadas de forma comprimida.
- **Ramificações eficientes.** SVN cria ramificações simplesmente copiando o projecto, usando um mecanismo similar à ligação física utilizada em sistemas operativos do tipo UNIX. Assim, estas operações requerem pouco tempo e poucos recursos do sistema. De facto, o custo para fazer ramificações, em termos de processamento, não é proporcional ao tamanho do repositório.

4.4.3 Wiki

Wiki é uma palavra havaiana que significa "rápido". Ward Cunningham, um programador de Portland, inventou e baptizou o formato Wiki em 1995. Ele queria facilitar a comunicação entre uma comunidade virtual de programadores (Oatman, 2005). De facto, o formato Wiki foi concebido para ser fácil de escrever e de ler, tanto quanto possível.

Segundo Bairstow (2003), Wiki é um meio extremamente rápido e eficiente de colaboração e comunicação entre pessoas, sem restrições de tempo e espaço.

A sintaxe do formato Wiki é composta inteiramente por caracteres de pontuação, os quais foram cuidadosamente escolhidos para parecerem o que significam. Contudo, não há um formato Wiki padrão. Os principais formatos são parecidos entre si, mas com diferenças suficientes de modo que seja impossível conceber um formato universal. Assim sendo, no WikiEduka, optou-se pelo Wiki Markdown (Gruber, 2004) por já estar presente no Moodle e por ser um formato bastante intuitivo, por exemplo, asteriscos em volta de uma palavra significam ênfase (sintaxe completa do formato Wiki Markdown em anexo).

Sistemas desenvolvidos segundo a filosofia Wiki recebem o nome de sistemas Wiki, o que pode causar alguma confusão. Trata-se de sistemas que, através do formato Wiki, permitem aos visitantes editar o conteúdo de *websites*. Consequentemente, qualquer pessoa pode absorver conhecimento e contribuir com mais informações (Gonzalez-Reinhart, 2005). Actualmente, existem inúmeros sistemas deste tipo, dois dos mais

populares são o MediaWiki⁸ e o TWiki⁹. O MediaWiki tem sido amplamente utilizado em aplicações para cultura geral, como enciclopédias e dicionários. Enquanto, o TWiki é uma plataforma de colaboração voltada ao mundo corporativo.

Com o objectivo de dissipar a anarquia inerente a este tipo de abordagem, os sistemas Wiki disseminam algumas normas e princípios que devem ser seguidos para que se possa estabelecer comunidades organizadas (figura 4.6). A natureza "aberta", que permite completa liberdade e a possibilidade de adicionar, editar ou remover conteúdo de páginas *Web*, deixa muitas pessoas apreensivas (Dickerson, 2004). No entanto, existem casos bem sucedidos de sistemas Wiki que mostram que a maioria das pessoas não são maliciosas, como por exemplo a Wikipedia: A Enciclopédia Aberta¹⁰, uma enciclopédia escrita por diversas pessoas espalhadas pelo globo, de facto, qualquer pessoa pode contribuir.

Os sistemas Wiki são voltados à disponibilização de conteúdos *online*, para isso, o texto Wiki é automaticamente convertido para HTML. Entretanto, com algumas adaptações é possível utilizá-los na produção de documentos mais elaborados, como artigos e relatórios científicos. Estas adaptações passam por acrescentar ao sistema Wiki recursos como referência-cruzada, notas de rodapé e conversão para formatos como Latex e PDF, que são amplamente utilizados na produção de documentos académicos.

Actualmente, há a possibilidade de se editar conteúdos directamente em HTML através de um navegador *Web*, com a vantagem de serem editores WYSIWYG¹¹, ou seja, no modo de edição, o texto aparece de forma semelhante ao resultado final. Entretanto, existem algumas desvantagens na edição directa em HTML:

- **Código malicioso.** Pessoas mal-intencionadas podem escrever código malicioso através de *Scripts*, por exemplo, exibir constantemente mensagens de alerta, travar ou mudar o comportamento do navegador.
- **Estilos tipográficos diferentes.** Diferentes colaboradores podem utilizar estilos tipográficos diferentes, criando um documento sem padrão. No final da edição, seria necessária uma revisão tipográfica. Entretanto, devido à natureza dinâmica da edição online e à constante busca pela melhora no conteúdo, seria necessária

⁸Endereço Web do MediaWiki: <http://meta.wikimedia.org>

⁹Endereço Web do TWiki: <http://twiki.org>

¹⁰A Wikipedia é suportada pelo sistema MediaWiki. Endereço Web da Wikipedia - A Enciclopédia Aberta: <http://www.wikipedia.org>

¹¹WYSIWYG é um acrónimo para o termo em inglês 'What You See Is What You Get'

uma revisão tipográfica periódica. Este problema não ocorre com formato Wiki, pois não é possível alterar deliberadamente aspectos do texto, como tamanho e cor de letra.

- **Dificuldade na edição de elementos complexos.** Os editores HTML *online* não suportam de maneira eficaz elementos mais complexos, sendo constantemente necessário recorrer ao código-fonte, o que requer conhecimentos de linguagem HTML. Por exemplo, uma vez inserida uma tabela, não se consegue alterar o número de colunas ou linhas, ou mesmo unir células, a não ser através do código-fonte.

Neste capítulo, foi descrito o WikiEduka, uma ferramenta, voltada ao público universitário, para Escrita Colaborativa desenvolvida de raiz. Foram explanados os recursos que compõem esta ferramenta, bem como, suas aplicabilidades. Além disso, apresentou-se as tecnologias de informação que compõem o tal ferramenta.

Com o intuito de validar o WikiEduka num ambiente real, foi levado a cabo um estudo envolvendo estudantes universitário do curso de Engenharia e Gestão do Ambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. No âmbito da disciplina de métodos numéricos, foi-lhes pedido que, através do WikiEduka, escrevessem um documento contendo os principais problemas, e respectivas soluções, levantados ao longo das aulas. Tal estudo é apresentado no próximo capítulo.

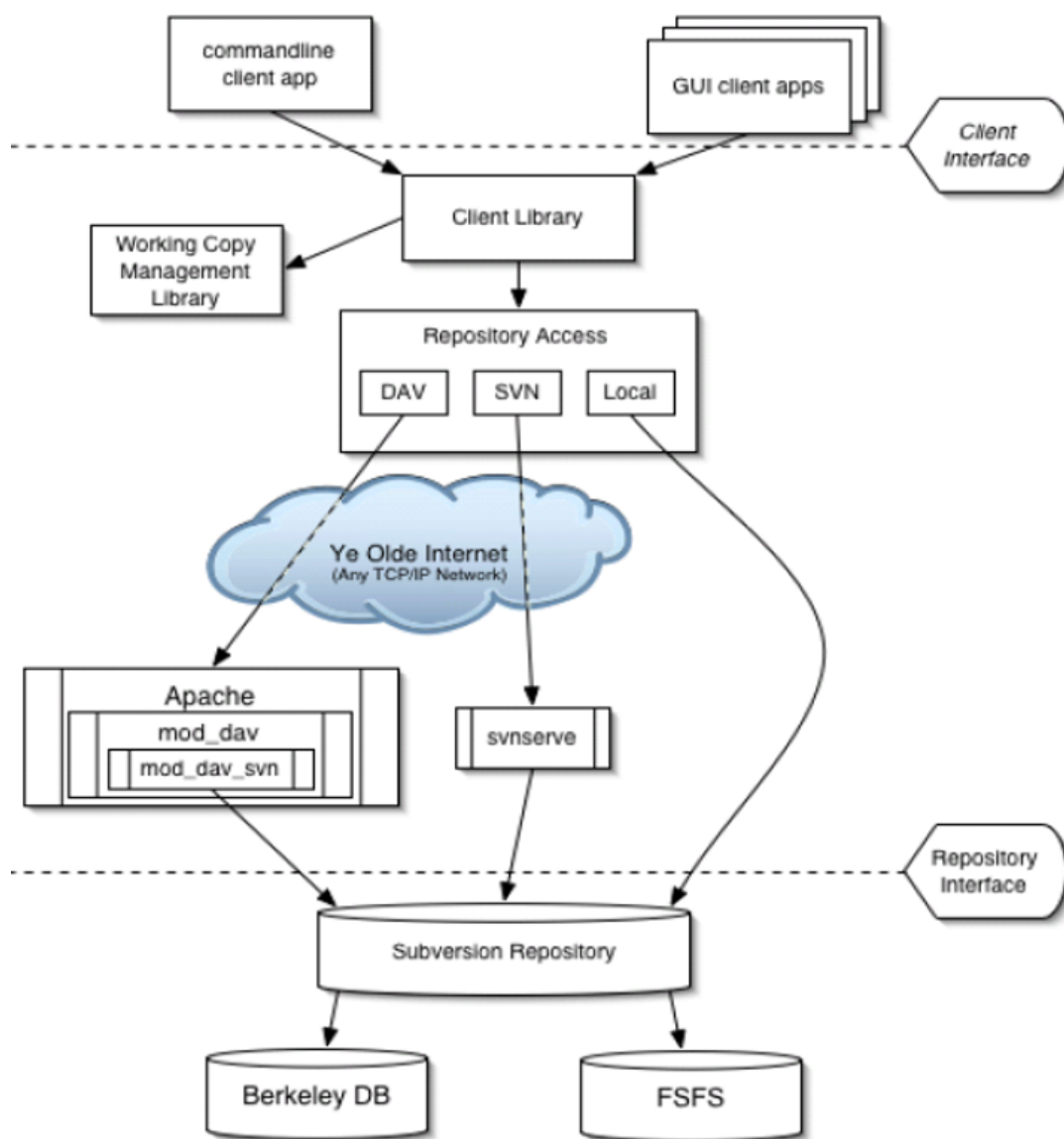


Figura 4.5: Arquitetura do Sistema SVN. Fonte: Collins-Sussman et al. (2004, pag. 4)

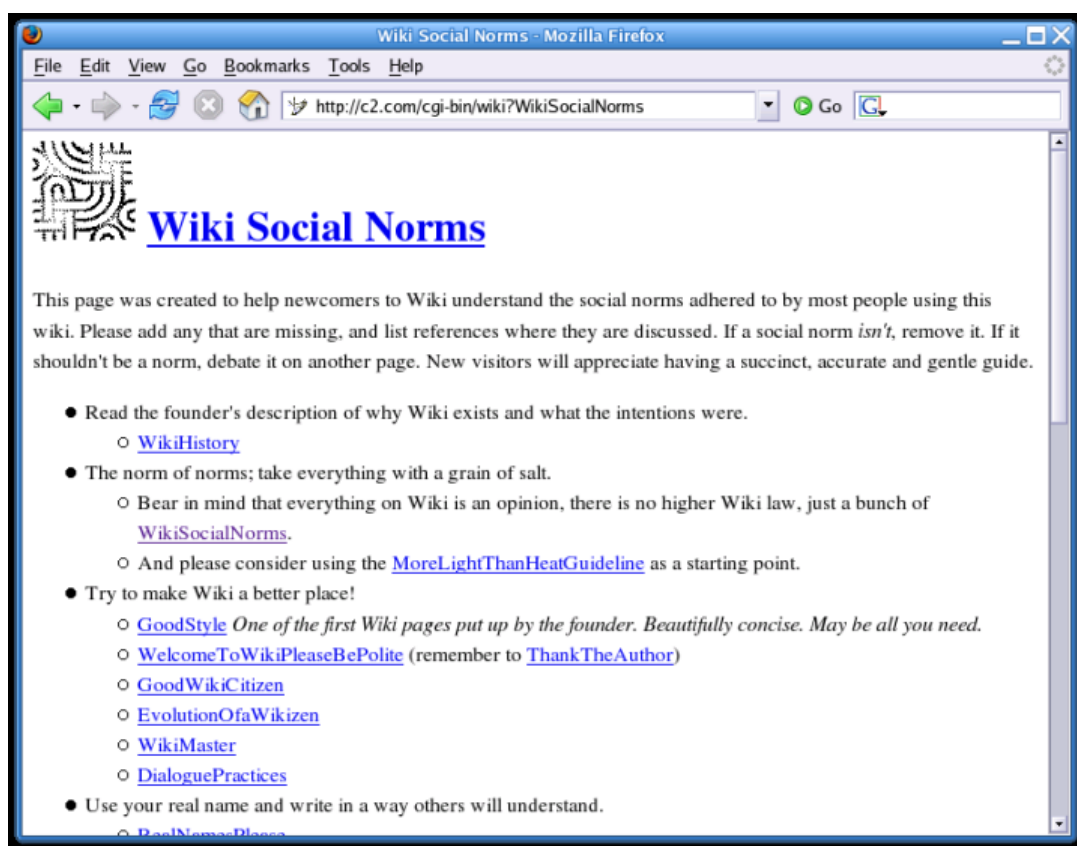


Figura 4.6: Exemplo de normas sociais encontradas nos sistemas Wiki

Capítulo 5

Estudo de Caso

O capítulo anterior discorreu sobre o WikiEduka, uma ferramenta desenvolvida de raiz, orientada ao público universitário, para Escrita Colaborativa desenvolvida de raiz. Foram explorados os recursos e tecnologias que compõem esta ferramenta, bem como, as suas aplicabilidades.

Este capítulo apresenta a concepção e análise de um estudo cujo principal objectivo foi aplicar o WikiEduka a uma situação real, ou seja, estudantes universitários envolvidos na tarefa de escrever um documento em colaboração.

No âmbito de uma disciplina de Métodos Numéricos, foi proposto aos alunos escreverem um documento contendo os principais problemas que fossem surgindo no decorrer das aulas e durante o tempo de estudo. Era esperado que os alunos apontassem as respectivas soluções, mas a docente também podia fazê-lo quando julgasse necessário. O presente estudo foi realizado entre os dias 09-11-2005 a 09-12-2005. O documento pode ser acedido através da página da referida disciplina¹, que está hospedada no sistema de gestão de cursos da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP).

Métodos Numéricos é uma disciplina compartilhada por três licenciaturas da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), nomeadamente, Engenharia e Gestão do Ambiente, Engenharia Informática e Computação e Engenharia de Minas e Geo-Ambiente. Entretanto, a referida actividade diz respeito apenas ao curso de Engenharia e Gestão do Ambiente. Os docentes da disciplina são a Professora Dra. Maria

¹Endereço Web da página da disciplina de Métodos Numéricos: <http://moodle.fe.up.pt/mod/wikiEduka/view.php?id=1005>

Cristina da Costa Vila e o Professor Dr. José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho. Cinquenta e dois alunos estão matriculados nesta disciplina, dos quais trinta e um são do sexo feminino e vinte e um do sexo masculino.

Apesar de não ser uma actividade obrigatória, foi explicitamente sugerido que todos os alunos participassem. Como bonificação, os alunos que o fizessem receberiam um acréscimo à nota final.

A ferramenta utilizada na escrita do documento foi o WikiEduka instalado no sistema de gestão de cursos utilizado pela FEUP, o Moodle ².

A estratégia de escrita adoptada nesta actividade foi a Escrita Paralela. Inicialmente, o documento foi dividido em secções que correspondem aos grandes blocos de matéria da disciplina. Os alunos podem editar qualquer secção a qualquer momento. Entretanto, não é permitido que duas ou mais pessoas editem a mesma secção ao mesmo tempo. Imediatamente após uma edição, as respectivas alterações ficam disponíveis a todos os intervenientes.

O intuito deste estudo foi avaliar a utilização do WikiEduka em um ambiente académico. Enfatizou-se aspectos de participação e satisfação dos utilizadores.

5.1 Estratégia de Investigação

Nesta secção são descritas as principais estratégias de investigação e os motivos pelos quais se optou pela estratégia de **estudo de caso**.

5.1.1 Principais Estratégias de Investigação

Existem cinco estratégias de investigação principais: Experiências (*Experiments*), Análise (*Survey*), Exame de Arquivos (*Archival Analysis*), Pesquisa Histórica (*History*) e Estudo de Caso (*Case Study*).

As diferentes estratégias podem ser utilizadas em estudos exploratórios, descritivos ou explanatórios. De acordo com Yin (1994), não devemos ver tais estratégias de maneira

²Endereço Web do sistema de gestão de cursos da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto: <http://moodle.fe.up.pt>

exclusiva, ou seja, estudos de caso não são apropriados apenas para investigações exploratórias, análises não são apropriadas apenas para estudos descritivos, assim como experiências não são apropriados apenas para propósitos explanatórios. Deve-se levar em consideração três outros factores:

1. O tipo de pergunta de investigação;
2. A extensão do controlo que o investigador tem sobre os eventos comportamentais;
3. O grau de foco nos eventos contemporâneos em contraste com os eventos históricos.

Em relação à primeira condição, nos casos em que as perguntas são começadas por "O quê", mas que alternativamente poderiam ser começadas por "Quanto", aconselha-se a utilização de Análise ou Exame de Arquivos. Os outros casos de perguntas começadas por "O quê" identificam a necessidade de um estudo exploratório, assim, qualquer uma das cinco estratégias de investigação pode ser utilizada. Para questões começadas por "Quem" e "Onde" aconselha-se fortemente o uso de Exame de Arquivos ou Pesquisa Histórica. Questões começadas por "Como" e "Porque" são mais explanatórias e conduzem ao uso de Estudo de Caso, Pesquisa Histórica ou Experiências.

No que diz respeito à segunda condição, as estratégias Pesquisa Histórica e Estudo de Caso são preferíveis para investigações nas quais os comportamentos relevantes não podem ser manipulados. Deve-se utilizar Experiências quando o investigador pode manipular o comportamento de forma precisa, directa e sistemática.

Considerando a terceira condição, a estratégia Pesquisa Histórica é ideal para investigar o passado "morto", quando se pode contar com documentos primários, documentos secundários, artefactos culturais e físicos. Segundo Yin (1994), o passado "morto" é aquele em que as "personagens" relevantes não estão vivas para relatar o facto ocorrido. As estratégias Estudo de Caso e Experiências são as mais indicadas para eventos contemporâneos.

A tabela 5.1 sumaria as situações onde cada estratégia de investigação é mais indicada.

Existem situações nas quais uma estratégia específica possui vantagens claras sobre todas as outras, ou situações onde todas as estratégias são interessantes, outras onde

Tabela 5.1: Estratégias de Investigação. Fonte: Yin (1994, pag. 6)

Estratégia	Tipo de pergunta de investigação	Situação onde o comportamento pode ser manipulado?	Foco em eventos contemporâneos?
Experimento	Como, Porque	Sim	Sim
Survey (pesquisa)	Quem, O que (quanto), Onde	Não	Sim
Archival Analysis	Quem, O que (quanto), Onde	Não	Sim/Não
History	Como, Porque	Não	Não
Case Study	Como, Porque	Não	Sim

duas estratégias podem ser indicadas. Desta forma, pode-se utilizar mais do que uma estratégia em qualquer estudo, por exemplo, Análise aliada à Estudo de Caso.

5.1.2 Estratégia de Investigação Utilizada

"Um estudo de caso é uma investigação empírica que estuda um fenómeno contemporâneo num contexto de vida real, especialmente quando as fronteiras entre o fenómeno e o contexto não são claramente evidentes", Yin (1994, p. 13).

Optou-se por **Estudo de Caso Singular** porque o objecto do estudo é um evento contemporâneo e o motivo que levou os alunos a escrever é uma necessidade real - um documento proposto por uma disciplina. Além disso, o facto de não ser um trabalho obrigatório sugere que cada aluno deva colaborar no momento que desejar. Assim sendo, o comportamento dos intervenientes não deve ser manipulado. É um estudo singular porque a unidade de análise escolhida foi um grupo de alunos que frequentam a disciplina de Métodos Numéricos, do segundo ano de Engenharia e Gestão do Ambiente.

5.2 Perguntas de Investigação

A questão que guiará todo o estudo é:

Como os alunos de licenciatura de cunho tecnológico utilizam uma ferramenta desenvolvida especificamente para a escrita em colaboração?

Esta questão suscita sub-questões que servirão de parâmetros no decorrer do estudo:

- Como foram as experiências prévias dos alunos em escrita colaborativa?
- Como será a receptividade dos alunos em relação à ferramenta proposta e ao formato Wiki?
- Os recursos disponíveis na ferramenta vão de encontro às reais necessidades dos alunos?

5.3 Proposições

Para que um Estudo de Caso seja levado a cabo com sucesso, devem desenvolver-se proposições teóricas que guiem a recolha e a análise dos dados (Yin, 1994).

Esta secção busca fundamentar o estudo através de proposições baseadas em teorias anteriores. Tais teorias dizem respeito a grupos que utilizam ferramentas de Escrita Colaborativa (EC).

Em experimentos de curta duração, membros de grupos que utilizam ferramentas de EC tendem a ficar menos satisfeitos do que aqueles que utilizam ferramentas colaborativas. Isso pode ser explicado pela teoria de adopção e difusão, na qual novas tecnologias podem inicialmente causar resistência e baixa satisfação, mesmo quando são claramente superiores, pois a tecnologia substituída é mais familiar (Zhang e Saiboe, 2004). Entretanto, por se tratarem de pessoas jovens e estudantes de engenharia, pressupõe-se que estão predispostos a conhecer e a utilizar novas tecnologias.

Segundo Dubrovsky et al. (1996), tecnologias colaborativas promovem a igualdade na participação e na tomada de decisões, pois reduzem os factores que causam influências negativas, dominância e conflitos. A tecnologia também tende a reduzir a pressão que algumas vezes induz à conformação e outras ao conflito, geralmente oriunda das diferenças de posição hierárquica, *status* ou contexto social.

As ferramentas colaborativas reduzem a pressão de conformidade pois actuam como um intermediário que abstrai a influência normalmente exercida por alguns membros do grupo. Assim, é menos provável que as pessoas mudem as opiniões das quais

estão convictas. O facto das pessoas não estarem "cara-a-cara" diminui a inibição e as encoraja a expressar suas ideias de forma mais livre (Karan et al., 1996).

Dadas estas evidências, as proposições são:

- (P1 - **satisfação**) - Os alunos ficarão satisfeitos com as tecnologias apresentadas, nomeadamente, a ferramenta de EC e o formato Wiki.
- (P2 - **participação**) - Alunos que utilizam ferramentas de EC tendem a colaborar activamente pois percebem que o resultado de sua contribuição fica imediatamente disponível aos outros membros do grupo.

5.4 Metodologia

Antes de começar a escrever, os alunos devem responder a um inquérito de quinze questões. O objectivo é conhecer suas experiências prévias em escrita colaborativa e saber o que esperam de uma ferramenta exclusivamente voltada a este fim. O inquérito ficou disponível como uma actividade da disciplina³ e acessível através do sistema de gestão de cursos da FEUP, o Moodle.

Durante o período de escrita, as contribuições de cada participante são continuamente monitorizadas através da análise das diferentes versões do documento. Tal análise é possível graças à utilização dos comandos Diff e Info, ambos do SVN. O Diff exhibe as diferenças entre as versões do documento. O Info exhibe os detalhes de cada versão, inclusive o código do responsável.

Esta análise produzirá variáveis quantitativas que servirão para medir a produtividade e a participação dos alunos. A participação observada é a uma medida de envolvimento, pois mede como os membros do grupo estão entrosados entre si; sem levar em consideração questões de dominância ou afiliação.

As variáveis quantitativas na tarefa de escrita foram:

- extensão do documento (número de palavras total);
- número de intervenções;

³<http://moodle.fe.up.pt/course/view.php?id=3>

- número de palavras incorporadas em cada intervenção;
- tipo de intervenção;
- tempo gasto em cada intervenção.

Posteriormente, será levado a cabo um inquérito com dez questões. Esta actividade é útil para captar o nível de satisfação perceptível de cada participante, trata-se de uma medida auto-relatada que indica a satisfação global das pessoas. Além disso, é esperado que os alunos emitam sugestões em relação à ferramenta.

5.4.1 Inquéritos

Para ter acesso à disciplina e consequentemente aos inquéritos, os alunos tiveram que se identificar no sistema de *e-learning* da FEUP. O Moodle facilita o acesso aos inquéritos e reduz ao mínimo o esforço de submissão das respostas. Trata-se de um método extremamente prático, mesmo se comparado ao correio electrónico. Além disso, os alunos podem rectificar suas respostas sem criar duplicidade de informação.

Embora não haja a possibilidade imediata de esclarecimento de perguntas e respostas, em um inquérito via *Web* não há o risco dos arguidos se sentirem intimidados com a presença do arguente, ou mesmo, de haver alguma forma de indução por parte do mesmo. Por outro lado, é possível recolher informações de inúmeras pessoas de forma rápida e sem custos adicionais.

5.4.1.1 Inquérito Prévio

O inquérito foi composto por questões nos seguintes formatos:

- sim/não (uma questão);
- escala - respostas possíveis de um a cinco (uma questão sub-dividida em quatro itens);
- quantitativa (três questões);
- múltipla escolha com respostas múltiplas (quatro questões);

- resposta livre (seis questões);

Os assuntos abrangidos no inquérito foram:

- tecnologias utilizadas;
- complexidade dos temas;
- plano de trabalho;
- liderança;
- comunicação;
- relacionamento;
- satisfação;
- estratégias de escrita;
- decorrer do projecto;
- opiniões sobre ferramentas de escrita colaborativa.

A seguir as questões que formaram o inquérito e os motivos pelos quais foram feitas:

1. Quantas vezes já escreveste um documento em colaboração com outras pessoas?

Tipo: quantitativa;

Respostas possíveis: de 0 a n;

Objectivo: saber quantas vezes o aluno participou em projectos de escrita colaborativa;

Observação: os alunos que nunca participaram devem responder apenas às questões 2, 14 e 15.

2. Acreditas que é necessário um software específico para escrita colaborativa, ou processador de textos aliado à comunicação por e-mail são suficientes?

Tipo: múltipla escolha com resposta única;

Respostas possíveis: a) É necessário um software específico;

b) Processador de textos e e-mail são suficientes;

Objectivo: conhecer a opinião do aluno em relação às ferramentas que devem ser utilizadas.

3. Quais as razões que o levaram a participar de projecto(s) de escrita colaborativa?

Tipo: resposta livre;

Objectivo: saber o motivo que o levou a escrever em colaboração com outras pessoas.

4. Qual(is) recursos(s) utiliza(s)?

Tipo: múltipla escolha com respostas múltiplas;

Respostas possíveis: a) processador de Textos (ex: Word);

b) e-mail;

c) chat, IRC, MSN, ICQ ...;

d) lista de discussão;

e) fax; f) telefone ou voz sobre IP;

g) vídeo conferência;

h) software específico para escrita colaborativa.

Objectivo: saber quais ferramentas utilizaram em suas experiências anteriores.

5. Em média, quantas reuniões presenciais são necessárias durante o projecto?

Tipo: quantitativa;

Respostas possíveis: 0 a n;

Objectivo: esta questão, aliada à duração do projecto (questão 8), permite saber qual a frequência aproximada de encontros presenciais necessários durante um projecto.

6. Em geral, tens trabalhado em grupos de aproximadamente quantas pessoas?

Tipo: quantitativa;

Respostas possíveis: 2 a n;

Objectivo: saber qual o tamanho, em média, dos grupos nos quais o aluno tem participado.

7. Quanto tempo, em média, duram os projectos dos quais tens participado?

Tipo: resposta livre;

Respostas possíveis: de horas a anos;

Objectivo: saber quanto tempo em média duram os projectos dos quais o aluno tem participado.

8. Em relação à projectos anteriores, a) no início do trabalho, como é o relacionamento entre os integrantes do grupo? b) no final do trabalho, como ficou o relacionamento entre esses mesmos integrantes? c) descreva algumas das situações de conflito.

Tipo: resposta livre;

Objectivo: conhecer as experiências de relacionamento dos alunos em trabalhos de EC.

9. Como o líder do grupo tem sido nomeado?

Tipo: múltipla escolha com respostas múltiplas;

Respostas possíveis: a) se auto elegeu;

b) foi eleito pelo grupo;

c) nomeado por alguém de fora;

d) conquistou a liderança naturalmente;

e) geralmente não há líder nos projectos em que participo;

Objectivo: conhecer as formas de liderança com as quais o aluno está habituado.

10. Geralmente, o grupo estabelece um plano de trabalho no começo do projecto?

Tipo: booleano;

Respostas possíveis: sim/não;

Objectivo: saber se os grupos planeiam minimamente o desenvolvimento do projecto;

11. Qual(is) estratégia(s) de escrita colaborativa tens utilizado?

Tipo: múltipla escolha com respostas múltiplas;

Respostas possíveis: a) cada pessoa trabalha de forma independente em uma secção específica do documento, no final as diferentes secções juntas formam o documento final;

b) uma pessoa trabalha no documento por vez, quando esta pessoa termina, ela passa o documento para a próxima pessoa;

c) apenas uma pessoa trabalha no documento, as outras pessoas tem outras funções (ex: editor, revisor, ...);

d) todas as pessoas escrevem no documento ao mesmo tempo;

e) apenas uma pessoa fica encarregada de escrever as ideias das demais;

Objectivo: conhecer as estratégias de escrita que os grupos normalmente utilizam;

Observação: 1. mesmo que um grupo não determine claramente uma estratégia de escrita, sempre utiliza uma ou várias no decorrer do projecto;

2. a estratégia pode estar directamente relacionada às ferramentas utilizadas, pois muitas destas ferramentas limitam as alternativas possíveis.

12. Problemas... a) tiveste problemas técnicos durante o projecto? Descreva-o(s). b) Tiveste problemas extra-técnicos? Descreva-o(s).

Tipo: resposta livre;

Objectivo: conhecer os principais problemas que os grupos normalmente enfrentam.

13. Indique o nível de satisfação em cada um dos seguintes elementos, de 1 a 5, onde 1 é a completa insatisfação e 5 é o mais alto grau de satisfação. a) o documento final; b) a colaboração entre os membros do grupo; c) sua própria participação no projecto; d) o andamento do processo de escrita.

Tipo: escala;

Respostas possíveis: de 1 a 5;

Objectivo: conhecer as impressões de satisfação em trabalhos anteriores.

14. Quais aspectos julga serem positivos e negativos na escrita em colaboração?

Tipo: resposta livre;

Objectivo: conhecer características dos alunos.

15. Quais funcionalidades um software ideal para escrita colaborativa deveria possuir?

Tipo: resposta livre;

Objectivo: conhecer preferências dos alunos.

5.4.1.2 Inquérito Posterior

Este inquérito foi composto por questões nos seguintes formatos:

- sim/não (1 questão);
- escala - respostas possíveis de 1 a 5 (5 questões);
- resposta livre (4 questões);

Os assuntos abrangidos no inquérito foram:

- acesso;
- satisfação;
- parecer individual;
- sugestões e observações;

As questões contempladas pelo inquérito foram:

1. Com que frequência acedeu à actividade? (de 1-Nenhuma a 5- Muita).
2. Locais de onde acedeu à actividade (de 1 - poucas vezes a 5 - muitas vezes): a) casa b) faculdade c) outros
3. Grau de satisfação com os conhecimentos adquiridos (1-min a 5-máx)
4. Grau de satisfação com a ferramenta de escrita (1-min a 5-máx)
5. Grau de satisfação com o formato de edição utilizado pela ferramenta (Wiki) (1-min a 5-máx)
6. Na sua opinião, quais os pontos positivos da ferramenta?
7. Na sua perspectiva, quais os pontos negativos da ferramentas?
8. Pensa que a disponibilização destas ferramentas online o ajudou na cadeira? sim / não
9. Sugestões para melhorar a ferramenta?
10. Comentários ou observações que julgue relevantes?

5.4.2 Processo de Escrita

A escrita deve ocorrer primordialmente de forma distribuída, na qual cada membro pode escrever no local desejado, como casa, escritório ou laboratório da faculdade. Entretanto, nada os impede de se reunirem sempre que julgarem necessário. Os participantes foram encorajados também a fazer anotações em qualquer ponto do documento. Estas anotações suscitam discussões de ideias, esclarecimento de dúvidas e tomada de decisões.

O recurso de controlo de versões incorporado ao WikiEduka possibilita que os alunos visualizem as versões do documento, respectivos sumários, responsáveis e a datas das alterações. Isso permite criar séries temporais contendo o número de novas palavras em cada versão associado ao aluno, data e tipo de intervenção. Assim, é possível saber quais utilizadores mais contribuíram para o enriquecimento do documento, quais lançaram mais dúvidas e quais as responderam.

As intervenções são classificadas em três tipos:

1. Inclusão de Novo Texto;
2. Correção (Neste caso o número de palavras pode decrescer devido à exclusões de texto);
3. Alterações estéticas.

Através dos sumários e análises do conteúdo de cada versão é possível distinguir entre intervenções de inclusão, de correção e estéticas.

5.5 Análise dos Resultados

Esta secção apresenta uma síntese e discussão acerca dos resultados obtidos no presente estudo.

5.5.1 Respostas ao inquérito prévio

Como referido anteriormente, este inquérito objectivou conhecer as experiências anteriores e convicções dos participantes. Dos cinquenta e dois alunos matriculados na disciplina, apenas dezasseis responderam ao inquérito, sendo onze do sexo feminino e cinco do sexo masculino. A pouca participação deve-se primordialmente ao carácter não-obrigatório da actividade.

Aos alunos que alegaram nunca terem escrito documentos em colaboração, foi pedido que respondessem apenas às questões 2, 14 e 15, sendo excluídos do universo das demais questões. Os demais alunos deveriam responder todas as questões.

Com o objectivo de sintetizar as respostas tanto quanto possível, as questões foram agrupadas de acordo com o aspecto que abordam e, consequentemente, analisadas em conjunto.

Participações em actividades de escrita colaborativa e os motivos que os levaram a escrever documentos em conjunto com outras pessoas Este tópico envolve as questões "1) Quantas vezes já escreveste um documento em colaboração com outras pessoas?" e "3) Quais as razões que o levaram a participar de projecto(s) de escrita colaborativa?".

Apenas 1 aluno alegou nunca ter escrito documentos em colaboração com outras pessoas. As demais respostas variaram entre três e dez vezes. A média de participações em trabalhos de escrita colaborativa foi de quatro vezes e meia. O desvio padrão foi de dois pontos e cinco décimos.

Todos os alunos que tiveram experiências prévias em trabalhos colaborativos afirmaram que os motivos que os levaram a escrever em colaboração são trabalhos escolares em grupo.

Por serem alunos do segundo ano de uma licenciatura, os participantes já têm um contacto razoável com experiências de escrita em grupo, sendo que nenhum deles teve experiências fora do ambiente escolar ou universitário.

Ferramentas para Escrita Colaborativa Este tópico envolve as questões "2) Acreditas que é necessário um software específico para escrita colaborativa, ou processador

de textos aliado à comunicação por e-mail são suficientes?" e "4) Qual(is) recurso(s) utiliza(s)?".

A maioria dos alunos, dez, não vêem necessidade em utilizar ferramentas específicas para EC. Os outros 6 acreditam que ferramentas de EC são úteis durante o processo de escrita em grupo.

Todos os quinze alunos responderam que utilizam processadores de texto, dos quais, apenas dois não mencionaram comunicações por correio electrónico. Nove alunos responderam que utilizam o telefone na comunicação com outros membros do grupo. Cinco responderam que utilizam ferramentas de conversação instantânea como, por exemplo, *Chat*, MSN ou ICQ. Nenhum deles utilizou listas de discussão ou vídeo conferência para se comunicar com os parceiros. Apenas uma pessoa alegou já ter utilizado software específico para a escrita colaborativa,

A mesma pessoa que afirmou ter utilizado um software específico respondeu que ferramentas de EC são úteis no processo de escrita colaborativa.

Duração dos projectos e reuniões presenciais Este tópico abrange as questões "5) Em média, quantas reuniões presenciais são necessárias durante o projecto?" e "7) Quanto tempo, em média, duram os projectos dos quais tens participado?".

Em média, os alunos têm participado em projectos de três semanas. As repostas variaram entre duas e oito semanas. Em média são necessárias seis reuniões presenciais durante o projecto, com variações entre três e dez reuniões.

O rácio destas duas médias é de duas reuniões por semana, o que é confirmado na maioria das respostas. Entretanto, algumas respostas fugiram deste padrão, por exemplo, uma aluna afirmou que geralmente participa de projectos de duas semanas e que normalmente são necessárias dez reuniões presenciais. Este número elevado de reuniões pode ser explicado pela convivência quase diária entre os membros do grupo, pois são alunos da mesma licenciatura.

Membros do grupo e relacionamento Este tópico engloba as questões "6) Em geral, tens trabalhado em grupos de aproximadamente quantas pessoas?", "8) Em relação à projectos anteriores, como é o relacionamento no início e no final do projecto" e "9) Como o líder do grupo tem sido nomeado?".

Geralmente, os alunos participam em grupos de duas a quatro pessoas. Embora tenham citado choques de ideias e opiniões, as respostas dão conta de que o relacionamento permanece estável, por vezes a confiança entre os membros do grupo aumenta no decorrer do projecto. Alguns citaram que o relacionamento sofre pequenas baixas nos momentos em que algumas pessoas estão menos motivadas do que outras.

Em relação à liderança, noventa e três por cento dos arguidos, ou seja, quatorze pessoas, afirmaram que não houveram líderes nos trabalhos em que participaram, apenas uma pessoa respondeu que, por vezes, um membro conquistou a liderança naturalmente.

Planeamento e estratégia Este tópico diz respeito às questões "10) Geralmente, o grupo estabelece um plano de trabalho no começo do projecto?" e "11) Qual(is) estratégia(s) de escrita colaborativa tens utilizado?"

Cem por cento dos alunos disseram que planeiam o processo de escrita. A maior parte, onze pessoas, afirmou que o documento é dividido em secções, cada membro fica responsável por uma secção. Quatro pessoas disseram que, geralmente, todos escrevem ao mesmo tempo.

A estratégia apontada pela maioria dos alunos é chamada de Escrita Paralela. Esta estratégia é frequentemente adoptada. Ocorre que os processadores de texto tradicionais não têm recursos para suportar estratégias de escrita simultânea. Assim, o documento é continuamente unificado ao longo das reuniões presenciais.

Na outra estratégia referida, os membros do grupo fazem sínteses do assunto e posteriormente reúnem-se para juntar o material. Durante a reunião, as pessoas ficam em volta de um mesmo computador a argumentar sobre o que deve ser escrito no documento.

Problemas técnicos e extra-técnicos Este tópico são analisadas apenas as respostas referentes à questão "12) Problemas... a) tiveste problemas técnicos durante o projecto? Descreva-o(s). b) Tiveste problemas extra-técnicos? Descreva-o(s)".

Onze pessoas afirmaram que não tiveram problemas técnicos ou extra-técnicos durante o projecto. Quatro alunos relataram problemas técnicos, nomeadamente, o facto do correio electrónico contendo o documento não ter chegado ao destinatário, versões

do Word incompatíveis, documento corrompido e perda do documento porque o computador avariou e não tinha feito cópia de segurança.

Satisfação A questão "13) Indique o nível de satisfação em cada um dos seguintes elementos ..." diz respeito aos níveis de satisfação percebidos pelos alunos. Foi-lhes pedido pareceres entre um (1) e cinco (5), onde um (1) é a completa insatisfação e cinco (5) é o mais alto grau de satisfação, para os seguintes itens:

- a) o documento final
- b) a colaboração entre os membros do grupo
- c) sua própria participação no projecto
- d) o andamento do processo de escrita

Em média, o "documento final" e a "colaboração entre os membros do grupo" foram classificados com quatro (4). A maioria dos alunos atribuiu quatro (4) ou cinco (5) valores à "sua própria participação no projecto". Entretanto, o "andamento do processo de escrita" teve média de três (3), isso indica que os alunos não estão plenamente satisfeitos com a forma como o projecto é levado a cabo. Esta constatação mostra que estão receptivos à novas ferramentas e métodos que os auxiliem na execução do processo.

Aspectos positivos e negativos na escrita em colaboração Os aspectos positivos apontados foram:

- O trabalho é feito mais rapidamente;
- Divisão das tarefas;
- Trocas de ideias;
- Cobertura mais detalhada do assunto;
- Menos falhas;

Os negativos foram:

- Colaboração desigual entre os participantes;

- Deslocações para reuniões;
- Divergências entre os colaboradores;
- Formas de trabalhar diferentes;
- Dificuldade em exprimir ideias;
- Medo de expressar ideias de forma impositória.

Algumas pessoas que mencionaram a "deslocação para reuniões" como um aspecto negativo também responderam, na questão 2, que não é necessário uma ferramenta específica para escrita colaborativa. Isso demonstra a falta de conhecimento sobre os recursos e facilidades que ferramentas de EC proporcionam.

Funcionalidades desejáveis em um software para escrita colaborativa As respostas observadas nesta pergunta confirmam a constatação feita no tópico anterior. A maioria dos alunos não tem uma opinião definida, provavelmente porque não tiveram contacto prévio com ferramentas deste tipo. A resposta a seguir resume o pensamento da maioria dos alunos: "Não sei até que ponto um software consegue anular ou diminuir os aspectos negativos verificados na escrita colaborativa."

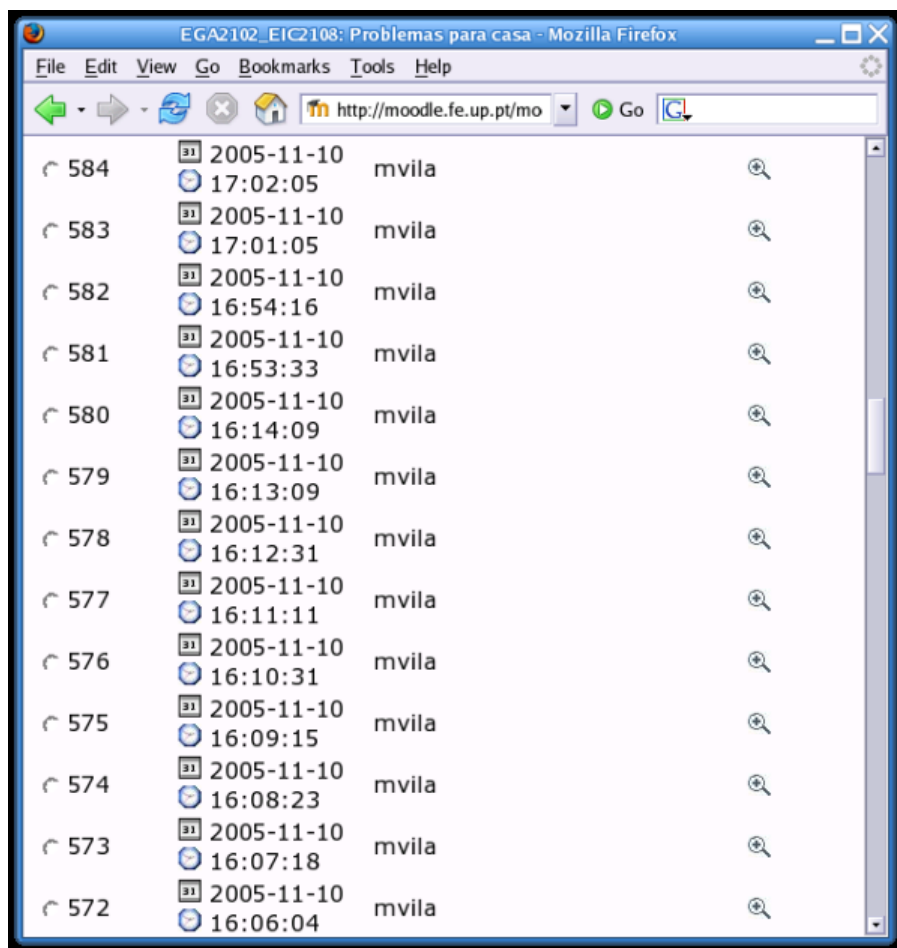
5.5.2 Participação no Processo de Escrita

Antes de solicitar aos alunos que comesçassem a escrever, a docente da disciplina utilizou parte de uma aula para lhes apresentar o ambiente de escrita colaborativa. Percebendo o pouco interesse dos alunos pela actividade, a própria professora escreveu alguns problemas com o objectivo de motivá-los a participar.

Além da docente, apenas dois alunos participaram da actividade. Entretanto, notou-se que não realizaram contribuições substanciais. Esta constatação foi possível pela visualização da diferença entre duas versões do documento, a versão editada pelo utilizador e a versão prévia.

Como pode ser visto na figura 5.1, o recurso de "Visualização de Versões" permite ao professor ver quais alunos contribuíram para a evolução do documento, e mais, conhecer os detalhes de cada contribuição. Assim, é possível saber quais alunos efec-

tivamente participaram da actividade, sendo possível identificar aqueles que apenas fizeram contribuições irrisórias.



584	2005-11-10 17:02:05	mvila	
583	2005-11-10 17:01:05	mvila	
582	2005-11-10 16:54:16	mvila	
581	2005-11-10 16:53:33	mvila	
580	2005-11-10 16:14:09	mvila	
579	2005-11-10 16:13:09	mvila	
578	2005-11-10 16:12:31	mvila	
577	2005-11-10 16:11:11	mvila	
576	2005-11-10 16:10:31	mvila	
575	2005-11-10 16:09:15	mvila	
574	2005-11-10 16:08:23	mvila	
573	2005-11-10 16:07:18	mvila	
572	2005-11-10 16:06:04	mvila	

Figura 5.1: Versões do Documento

A não-adesão por parte dos alunos deve-se principalmente ao facto da actividade não ser obrigatória. Apesar de haver uma bonificação aos alunos que participassem, é notório que estes não o fizeram por julgarem que o benefício não compensaria o esforço; além de propor e resolver problemas, aprender a utilizar uma nova ferramenta era um esforço agregado.

Além disso, houve algum desinteresse pela ferramenta devido ao facto da interface de edição não ser WYSIWYG, ou seja, no modo de edição, o texto não aparece formatado.

Este facto mostrou que apesar de serem extremamente fáceis de utilizar, não basta apenas desenvolver e disponibilizar ferramentas de EC. São necessárias acções de divulgação e formação que mostrem as vantagens do *software* e motivem os alunos a

usá-lo.

Mesmo com poucos dados, através da análise de versões, foi possível gerar gráficos que permitem acompanhar a evolução do documento (figura 5.2) e a participação dos colaboradores de acordo com o tipo de intervenção (figura 5.3). Este recurso possibilita ao professor saber como foi o esforço do grupo ao longo do período e quais alunos realmente contribuíram para o documento.

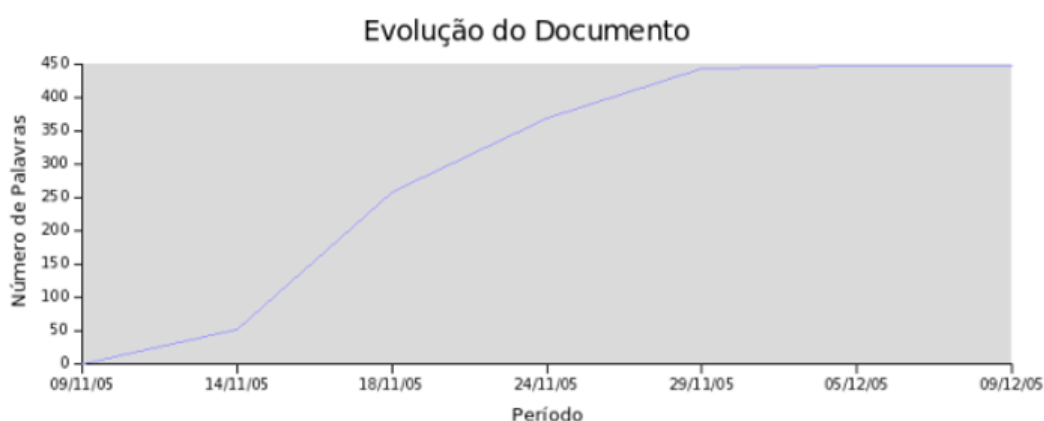


Figura 5.2: Gráfico de Evolução do Documento

O gráfico acima mostra a evolução do documento, em número de palavras, ao longo do tempo. É possível saber quais os períodos de mais actividade e identificar se os intervenientes tiveram um esforço continuado ou concentrado em algumas datas.

O próximo gráfico mostra como os participantes contribuíram para a evolução do documento. É possível identificar as pessoas que realmente contribuíram para o documento - inserções e correcções - e quais apenas fizeram alterações estéticas.

5.5.3 Respostas ao Inquérito Posterior

Por ter sido a única pessoa que efectivamente contribuiu para o documento, o inquérito posterior foi enviado apenas à professora Maria Cristina da Costa Vila.

Pelas respostas, foi possível notar que a docente classificou a ferramenta como "boa", com destaque para a possibilidade de ver imediatamente o que as outras pessoas escreveram. O ponto negativo, segundo a professora, é o facto da *interface* não ser amigável à primeira vista, isso deve-se primordialmente ao facto do modo de edição não ser

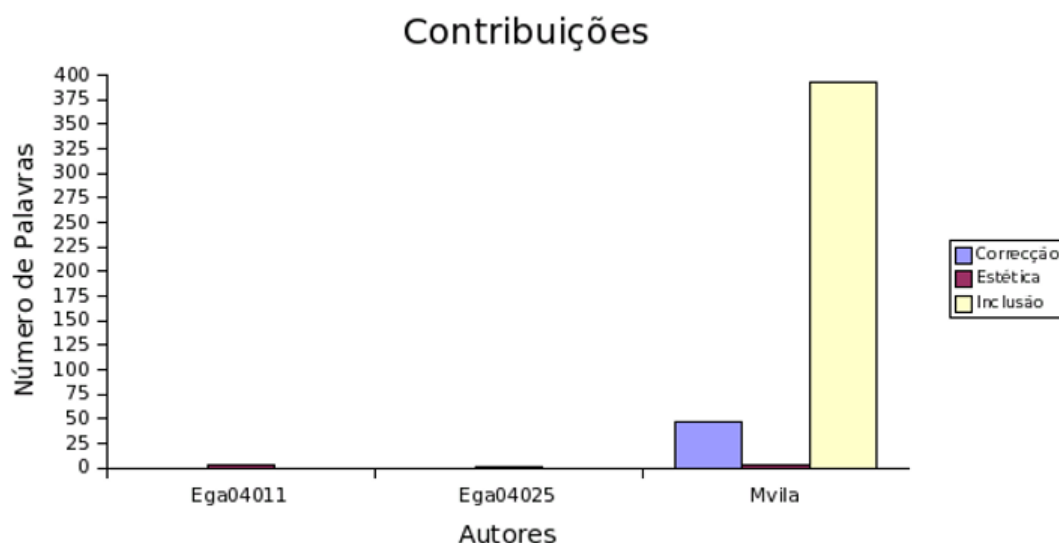


Figura 5.3: Gráficos de Colaborações por Tipo de Intervenção

WYSIWYG, ou seja, enquanto se edita o documento, o texto não é instantaneamente formatado.

Apesar de haver botões que auxiliam nos principais elementos de formatação e da sintaxe completa ter sido disponibilizada num documento à parte, a sugestão da docente foi inserir um botão de ajuda contendo a sintaxe do formato Wiki. Isso mostra que, por não estarem familiarizados com a ferramenta, os utilizadores precisam do maior número de informações acessíveis de forma simplificada.

A seguir a transcrição completa das respostas da docente:

- 1 - Com que frequência acedeu à actividade? (de 1-Nenhuma a 5- Muita). R: 3
- 2 - Locais de onde acedeu à actividade (de 1 - poucas vezes a 5 - muitas vezes): a) casa R:(1) b) faculdade R:(4) c) outros
- 3 - Grau de satisfação com os conhecimentos adquiridos (1-min a 5-máx) R: 4
- 4 - Grau de satisfação com a ferramenta de escrita (1-min a 5-máx) R: 3
- 5 - Grau de satisfação com o formato de edição utilizado pela ferramenta (1-min a 5-máx) R: 3
- 6 - Na sua opinião, quais os pontos positivos da ferramenta? R: A facilidade de edição por parte de vários utilizadores em simultâneo.

7 - Na sua perspectiva, quais os pontos negativos da ferramentas? R: O facto de não ser "descaradamente" amigável à primeira vista.

8 - Pensa que a disponibilização destas ferramentas online o ajudou na cadeira? R: Sim

9 - Tem sugestões para melhorar a ferramenta? R: Sim, atrelava-lhe um botão de "help" para ajudar na sintaxe.

10 - Comentários ou observações que julgue relevantes? R: É uma ferramenta muito interessante, em paralelo com outras para diferentes fins.

5.6 Conclusões do Estudo

Através das respostas dos alunos no inquérito prévio, foi possível conhecer suas convicções e experiências anteriores.

A maioria dos inqueridos utiliza a estratégia de "Escrita Paralela", na qual cada membro do grupo fica responsável por uma secção do documento. É inevitável que recorram a esta estratégia pois as ferramentas que utilizam, normalmente processador de textos e e-mail, não possuem recursos para suportar estratégias de escrita simultânea.

A necessidade frequente de deslocação para reuniões foi apontada como uma desvantagem da escrita em colaboração. Em média os alunos fazem duas reuniões presenciais por semana, mas este número pode ser maior de acordo com o projecto ou a proximidade da data de entrega. Além de discutirem ideias, nestes encontros, os alunos agregam os diversos sub-documentos num documento único.

A quantidade de reuniões presenciais pode ser reduzida se os alunos passarem a utilizar ferramentas de escrita colaborativa, pois a discussão de ideias e pontos de vista terá lugar em sessões de *chat* e em listas de discussão. Além disso, não é necessário gastar tempo a consolidar o documento, pois, desde o início, a escrita ocorre num mesmo documento, no qual todas as contribuições estão sempre disponíveis.

Outro ponto aspecto apontado pelos próprios alunos em relação à Escrita Colaborativa é a colaboração desigual entre os participantes. Entretanto, este aspecto também pode ser minimizado com a adopção de ferramentas de EC. Durante o processo, é sempre possível saber o que cada membro do grupo tem feito. Assim, os membros mais activos podem controlar os menos actantes.

Foi pedido que os alunos auto-avaliassem o seu grau de satisfação em quatro elementos da Escrita Colaborativa. Os alunos demonstraram que estão satisfeitos com o "documento final" e com a "sua própria participação no projecto". A "colaboração entre os membros do grupo" também foi bem classificada. Entretanto, "o andamento do processo de escrita" teve uma avaliação regular, o que demonstra a necessidade de adopção de métodos e ferramentas que os auxiliem adequadamente na execução do projecto.

De acordo com a docente da disciplina, os recursos oferecidos pela ferramenta são satisfatórios, nomeadamente, a edição simultânea por múltiplas pessoas e a possibilidade de acompanhar as contribuições de cada aluno. Outro aspecto positivo é a facilidade de publicação do trabalho na Internet. O documento fica disponível na *Web* desde o princípio, não há a necessidade de convertê-lo em HTML e posteriormente publicá-lo num servidor de Internet.

O facto dos alunos não terem efectivamente participado do processo de escrita demonstrou que não basta apenas desenvolver e disponibilizar ferramentas de EC. Apesar deste tipo de *software* ser extremamente útil, são necessárias medidas que mostrem aos alunos os benefícios oriundos de sua utilização.

Este capítulo apresentou o estudo de caso que foi levado a cabo com o objectivo de aplicar o WikiEduka em uma situação real. Foi possível conhecer as expectativas dos estudantes em relação às ferramentas de EC e obter conclusões de como se deve implementar uma aplicação deste tipo num ambiente académico.

O próximo capítulo descreve as contribuições do presente trabalho e apresenta suas conclusões.

Capítulo 6

Conclusões

O presente trabalho teve como objectivo propor, desenvolver e implementar um ambiente de apoio à Escrita Colaborativa num contexto universitário. O resultado é o WikiEduka, uma ferramenta de EC baseada no formato Wiki e incorporada num sistema de gestão de cursos, o Moodle. Juntos compõem um ambiente de colaboração orientado ao Ensino Distribuído.

Tal ambiente foi utilizado na escrita da presente dissertação. Isso atesta que a ferramenta possui os recursos necessários à escrita de documentos académicos e que o formato Wiki pode ser utilizado para escrever documentos estruturados.

O recurso de edição por secções foi extremamente útil e prático, pois permitiu focar a edição em trechos ou capítulos, não sendo necessário criar documentos separados para cada capítulo, como geralmente é feito quando se escreve documentos longos.

O facto de todas as versões do documento ficarem armazenadas conferiu tranquilidade e praticidade durante todo o processo. Assim, não foram necessários cuidados especiais na gestão de versões. Havia a segurança de que o documento podia ser modificado à vontade, pois sempre que necessário era possível consultar versões anteriores.

Com o intuito de avaliar o WikiEduka num contexto universitário real, foi levado a cabo um estudo de caso com alunos da licenciatura em Engenharia e Gestão do Ambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. A referida ferramenta foi adoptada em uma actividade da disciplina de Métodos Numéricos. No entanto, não foi uma actividade obrigatória, os alunos que participassem apenas receberiam uma bonificação na nota de participação.

Através de um inquérito prévio, constatou-se que os participantes já tinham um contacto razoável com experiências de escrita em grupo. Entretanto, nenhum deles teve experiências fora do ambiente escolar ou universitário. Isso pode ser explicado por serem alunos do segundo ano de uma licenciatura e terem feito trabalhos em grupo no decorrer do primeiro ano da faculdade e no liceu.

Apesar de terem tido experiências anteriores com escrita em grupo, ficou evidenciado pelas respostas ao inquérito que os alunos desconhecem as vantagens proporcionadas por ferramentas de EC, isso ocorre porque a grande maioria nunca teve contacto com ferramentas deste tipo.

Em relação à actividade de EC proposta no âmbito da disciplina de Métodos Numéricos, o facto dos alunos não terem efectivamente participado do processo de escrita, ao contrário do que era esperado, demonstrou que não basta apenas desenvolver e disponibilizar ferramentas de EC. Apesar deste tipo de *software* ser extremamente útil, as pessoas preferem ferramentas nas quais estão à vontade do que investir algum tempo em aprender a utilizar uma nova ferramenta.

A natureza "não-obrigatória" da actividade também foi um factor que contribuiu para o desinteresse dos alunos. Apesar de lhes ser facultado um acréscimo na nota de participação caso colaborassem no documento, fica aparente que os mesmos julgaram o esforço global maior do que o benefício que receberiam.

Entretanto, pessoas que tiveram contacto com o referido ambiente de EC, como é o caso da docente da disciplina de Métodos Numéricos, atestaram que os recursos oferecidos pelo WikiEduka são satisfatórios, nomeadamente, a edição simultânea por múltiplas pessoas e a possibilidade de acompanhar as contribuições de cada aluno.

Estes factos evidenciam que são necessárias acções de divulgação que motivem os alunos a utilizar ambientes de EC. Além disso, é necessário mostrar os benefícios oriundos da utilização destas ferramentas aos professores, só assim eles também estimularão seus alunos a utilizá-las.

6.1 Investigação Futura

Para uma completa avaliação do ambiente de EC, é necessário que um grupo de alunos o utilize de facto. Para que isso ocorra, deve haver acções de esclarecimento e

divulgação, tanto para alunos como para professores. Além disso, os alunos devem estar motivados, de preferência por actividades que resultem num ganho expressivo de nota, ou mesmo por actividades "obrigatórias".

Com o objectivo de torná-la mais agradável, é importante dotar a ferramenta de edição de um *interface* mais "amigável".

Referências

- Adkins, M., et al. (1999) - GSS collaboration in document development: Using Group-Writer to improve the process. In: 32nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences. Hawaii. p. 1049.
- Bairstow, J. (2003) - Is there a Wiki in your future? Laser Focus World. Julho 2003. p. 140.
- Brandl, K. (2005) - Are you ready to Moodle? Language Learning & Technology. 9:2. p. 16-23.
- Brown, J.S. (2000) - Growing up digital: How the web changes work, education and the ways people learn. Change. 32:2. p. 10-20.
- Burgoon, J. K., et al. (2002) - Interactivity and communication processes in interpersonal and mediated interaction. J. Commun. 52:3. p. 657-677.
- Cadiz, J. J.; Gupta, A.; Grudin, J. (2000)- Using Web annotations for asynchronous collaboration around documents. In: ACM 2000 Computer Supported Cooperative Work. p. 309-318.
- Cerrato, T.; Rodriguez, H. (2002) - Studies of computer supported collaborative writing: Implications for system design. In: 5th International Conference on the Design of Cooperative Systems (COOP'2002), 4 - 7 Junho. p. 139-151.
- Chapa, S. M.; Salcedo, M. R.; Oktaba, H. (2000)- Group Awareness Support in Collaborative Writing Systems. In: 6th International Workshop on Groupware (CRIWG'00). Portugal. p. 19-26.
- Dickerson, C. (2004) - Wiki Goes to Work. InfoWorld. Novembro 2004. p. 28.
- Dourish, P.; Bellotti, V. (1992) - Awareness and coordination in shared workspaces. In:

CSCW'92. p. 197-214.

Dubrovsky, V. J.; Clapper, D.; Ullal, M. (1996) - The effects of a distinct window screen design on computer-mediated group decision making. *Computer Supported Cooperative Work*. 4. p. 33-49.

Ede, L.; Lunsford, A. (1990) - *Singular Texts/Plural Authors: Perspectives on Collaborative Writing*. Carbondale, IL: Southern Illinois University Press.

Forman, D. C. (1995) - The Use of Multimedia Technology for Training in Business and Industry. *Multimedia Monitor*. 13:7. p. 22-27.

Gonzalez-Reinhart, J. (2005) - Wiki and the Wiki Way: Beyond a Knowledge Management Solution.http://www.uhsrc.com/FTB/Wiki/wiki_way_brief_B1_D-Jennifer05.pdf. Acedido em 21 Setembro 2005.

Graf, S.; List, B. (2005) - An Evaluation of Open Source e-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues. 5th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05). Taiwan.

Grassp, A., et al. (1997) - Distributed coordination and workflow on the World Wide Web. *Computer Supported Cooperative Work: The Journal of Collaborative Computing*. 6. p. 175-200.

Greenberg, S., et al. (1999) - Adapting the locales framework for heuristic evaluation of groupware. In: *Australian Conference on Computer Human Interaction (OZCHI'99)*, Australia, 28-30 Novembro.

Gruber, J. (2004) - *Markdown Format*.<http://daringfireball.net/projects/markdown>. Acedido em 08/02/2005.

Grundy, J. C. (2002) - Teaching IS with Simulations: Issues and Experiences. *Journal of Informatics - Education and Research*. 4:1. p. 47-58.

Gutwin, C.; Greenberg, S. (2000) - The mechanics of collaboration: Developing low cost usability evaluation methods for shared workspaces. In: *IEEE 9th International Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WE-TICE'00)*. 14 - 16 June.

Hawkins, B. L. (2000) - Technology, Higher Education, and a Very Foggy Crystal Ball. *Educause Review*. 35:6. p. 64-73.

Johnson, D. W.; Johnson, R. T. (1999) - Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning. 5. Boston, MA: Allyn & Bacon.

Jürgen, V., et al. (2004) - Consistency Control for Synchronous and Asynchronous Collaboration Based on Shared Objects and Activities. Computer Supported Cooperative Work. 13:5-6. p. 573-602.

Karan, V.; Kerr, D. S.; Murthy, U. S.; Vinze; A. S. (1996) - Information technology support for collaborative decision making in auditing: An experimental investigation. Decision Support Systems. 16. p. 181-194.

Katz, R. N.; Ferrara, E. M.; Napier, I. S. (2002) - Partnerships in Distributed Education. Washington, DC: American Council on Education.

Kiesler, S.; Cummings, J. N. (2001) - What do we know about proximity and distance in work groups? Cambridge, MA: MIT Press.

Kim, E.; Eklundh, K. S. (1998) - How Academics Co-ordinate their Documentation Work and Communicate about Reviewing in Collaborative Writing. Sweden: Royal Institute of Technology (KTH).

Levine, A.; Sun, J. C. (2002) - Barriers to distance education. Washington, DC: American Council on Education.

Lowry, P. B. (2002) - Improving distributed collaborative writing on the internet using enhanced processes and a java-based collaborative writing tool. Tucson: Univ. Arizona.

Lowry, P. B., et al. (2002) - Evolutionary development and research on internet-based collaborative writing tools and processes to enhance eWriting in an eGovernment setting. Decision Support Systems. 34:3. p. 229-252.

Lowry, P. B.; Nunamaker, J. F. (2003) - Using Internet-based, distributed collaborative writing tools to improve coordination and group awareness in writing teams. IEEE Trans. Professional Communications. 46:4. p. 277-297.

Lowry, P. B.; Curtis, A.; Lowry, M. R. (2004) - Building a taxonomy and nomenclature of Collaborative Writing to improve Interdisciplinary Research and Practice. Journal of Business Communication. 41:1. p. 66-99.

Lowry, P. B., et al. (2004b) - Creating Hybrid Distributed Learning Environments by

Implementing Distributed Collaborative Writing in Traditional Educational Settings. IEEE Transactions on Professional Communication. 47:3. p. 171-189.

Noël, S.; Robert, J. M. (2003) - How the Web is used to support collaborative writing. Behaviour and Information Technology. 22:4. p. 245-262.

Noël, S.; Robert, J. M. (2004) - Empirical Study on Collaborative Writing: What Do Co-authors Do, Use, and Like? Computer Supported Cooperative Work. 13. p. 63-89.

Oatman, E. (2005) - Make Way for Wikis. School library journal. 51:11. p. 52.

Oblinger, D.; Barone, C.; Hawkins, B. (2001) - Distributed education and its challenges: an overview. Washington, DC: American Council on Education.

Oblinger, D. G.; Maruyama, M. K. (1996) - Distributed learning. Boulder, CO: CAUSE.

Posner, I. R.; Baecker, R. M. (1992) - How people write together. In: 25th Hawaii International Conference on System Sciences. p. 127-138.

Rada, R.; Wang, W. (1998) - Computer-supported collaborative writing phases. Journal of Education Technologies Systems. 26. p. 137-149.

Riordan, M. (2005) - Moodle: An electronic classroom. <http://moodle.org/docs/teacher-manual.pdf>. Acedido em 12 Outubro de 2005.

Robb, T. (2004) - Moodle: A virtual learning environment for the rest of us. TESL-EJ. 8:2. p. 1-8.

Sharples, M., et al. (1991) - A Framework for the Study of Computer Supported Collaborative Writing. School of Cognitive and Computing Sciences. University of Sussex. Report CSRP 190.

Sharples, M. (1996) - An Account of Writing as Creative Design. In: The Science of Writing. Hillsdale, NJ: Levy and S. Ransdell.

Sussman, B. C.; B. W. Fitzpatrick; Pilato, C. M. (2004) - Version Control with Subversion. O'Reilly. <http://svnbook.red-bean.com/svnbook/book.html>. Acedido em 14 Julho 2005.

Talberg, O. (2005) - Using Collaborative Writing to Enhance Student Participation and Learning in Group Work. In: iCEER conference on Engineering Education and Research in Taiwan, 1-5 Março.

Tammaro, S. G., et al. (1997) - Collaborative writing is hard to support: A field study of collaborative writing. *Computer Supported Cooperative Work: The Journal of Collaborative Computing*. 6. p. 19-51.

Tan, B. C. Y.; Wei, K.; Lee-Partridge, J. E. (1999) - Effects of facilitation and leadership on meeting outcomes in a group support system environment. *Eur. J. Inform. Syst.* 8:4. p. 232-246.

Villate, J.; Dutra, G.; Faria, N.; Lopes M. (2005) - Edukalibre Project: Versatility in e-learning. *Open Source for Education in Europe*. Heerlen, Holanda. 14-15 Novembro. p. 127-136.

Walsh N.; Muellner L. (2002) - DocBook: The definitive Guide. O'Reilly & Associates. <http://www.docbook.org/tdg/en/html/docbook.html>. Acedido em 20 de Abril de 2005.

Webopedia (2005) - Online Dictionary For Computer and Internet Terms and Definitions. <http://www.webopedia.com/TERM/I/interoperability.html>. Acedido em 03 de Outubro de 2005.

Wikipedia (2005) - Wikipédia: A Enciclopédia Aberta. <http://pt.wikipedia.org>. Acedido em 18 Setembro de 2005.

Wu, J. (2003) - Tools for Collaborative Software Design. Software Technology Lab. School of computing Queen's University. Relatório Técnico 2003-462.

Yin, R. K. (1994) - Case Study Research: Design and Methods. Applied Social Research Methods Series. Thousand Oaks, CA: Sage Publication.

Zhang, L. L.; Saboe M. (2004) - The Dynamical Models for Software Technology Transition. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*. 14:2. p. 179-205.

Apêndice A

Especificação de Requerimentos do WikiEduka

O presente documento descreve os requerimentos, *design* e arquitectura da ferramenta de escrita colaborativa denominada WikiEduka. Serão especificados seus componentes, suas funcionalidades e interfaces.

A.1 Objectivo

O objectivo dessa ferramenta consiste em explorar novas formas de facilitar a produção de materiais educativos de forma colaborativa entre professores, estudantes e possíveis colaboradores, baseadas em práticas e procedimentos normalmente observados nas comunidades de desenvolvimento de software livre.

A.2 Âmbito

O WikiEduka foi proposto no âmbito do projecto Edukalibre, que é financiado pelo programa Socrates/Miverva que objectiva a promoção de tecnologias de informação e comunicação voltadas à educação. A principal meta do projecto Edukalibre é explorar novas formas de produzir materiais educacionais, baseadas em práticas e procedimentos utilizados no desenvolvimento de software livre.

A.3 Escopo

Além de contemplar práticas utilizadas no desenvolvimento de software livre, como interação entre utilizadores e controlo de versões de documentos, o sistema deve possuir a funcionalidade de conversão automática de documentos e dispor de diferentes formas de editá-los e armazená-los em repositório.

O software deve ser desenvolvido a partir de programas licenciados como software livre e o código desenvolvido será disponibilizado sob a licença de software livre.

O WikiEduka permitirá aos utilizadores editar os documentos nos formatos Wiki. A leitura será possível através dos formatos PDF e HTML. O controlo de versões dos documentos deve ser transparente ao utilizador, mas o acesso às versões anteriores deve estar disponível.

A.4 Definições, acrónimos e abreviações

CMS - Course Management System

Docbook - Formato para edição de livros e artigos.

Groupware - Software para auxiliar grupos de pessoas a trabalhar em conjunto.

HTML - HyperText Markup Language (Linguagem para edição de hipertexto).

Latex - Conjunto de ferramentas para edição de textos.

Moodle - Software para gestão de cursos.

OpenOffice - Software para edição de textos.

PDF - Portable Document Format (Formato para documentos portáteis).

PHP - Personal Home Page (Linguagem de scripts interpretados pelo servidor).

Plain Text - Formato de texto.

SSH - Secure Shell (Interface segura baseada em linha de comandos).

Standalone - Software desligado da rede.

SVN - Version Control System (Repositório de controlo de versões).

Wiki - Formato para edição de textos simples.

A.5 Referências

IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications, 830-1998, ISBN 0-7381-0332-2.

IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications, 1233-1988, ISBN 0-7381-1515-0. Site oficial do Moodle, www.moodle.org.

Projecto Edukalibre, www.edukalibre.org.

Socrates-Minerva, http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/minerva/index_en.html.

A.6 Requisitos Gerais

A ferramenta de apoio à escrita colaborativa WikiEduka será um módulo do CMS Moodle, consequentemente estará incorporada ao mesmo.

Fazem parte do sistema Edukalibre três softwares, o Collab, o Condor e o Gismo. Esses softwares são responsáveis pela interação com o utilizador através de interface Web e também podem ser integrados ao CMS Moodle.

A.7 Perspectiva do produto

No seu desenvolvimento foram utilizados diversos componentes (descritos no tópico à seguir), tanto do lado do servidor quanto do lado do cliente.

A.7.1 Interfaces de software

Os componentes que foram utilizados no sistema são:

- Subversion - Software de controlo de versões de documentos;

- Text_Wiki - Biblioteca PHP para a conversão de documentos Wiki em Docbook;
- XSLTPROC - Processador de documentos XML. Converte documentos XML em documentos HTML e Tex.

A.7.2 Interfaces de hardware

Será necessário um servidor que suporte o Sistema Operativo Linux e que possua conexão à Internet.

A.7.3 Interfaces do utilizador

O WikiEduka possui dois modos principais: edição e visualização. No modo de edição, é possível editar em separado cada secção de um **documento**; pode-se aceder rapidamente à qualquer secção através do índice. No momento em que uma pessoa está a editar uma secção outras não podem fazê-lo, essa secção fica bloqueada por um período determinado pelo administrador do sistema - por defeito 20 minutos - ou até que a pessoa termine a edição; é sempre possível saber quem está a editar qual secção. Também é possível editar o documento todo. Nesse caso, outras pessoas estarão proibidas de editá-lo pelo período anteriormente citado ou até que a edição termine. Essa estratégia evita que possa haver escrita simultânea em uma mesma secção, evitando assim conflitos no documento.

A **edição** é facilitada por botões de formatação, assim, não é necessário conhecer os principais símbolos Wiki (veja figura A.1). Há também um editor com botões que auxiliam na composição de equações e com um modo de pré-visualização (veja figura A.2); utilizou-se o formato Tex para a codificação de equações, o mesmo adoptado pelo Moodle. Se houver necessidade de escrever *offline*, é facilmente possível fazer *upload* do documento através do botão "Upload This File".

A.7.4 Interfaces de comunicação

A comunicação com o cliente (navegador Web) é feita através do protocolo HTTP, para isso é necessário que o servidor possua um serviço Web, ex: Apache.

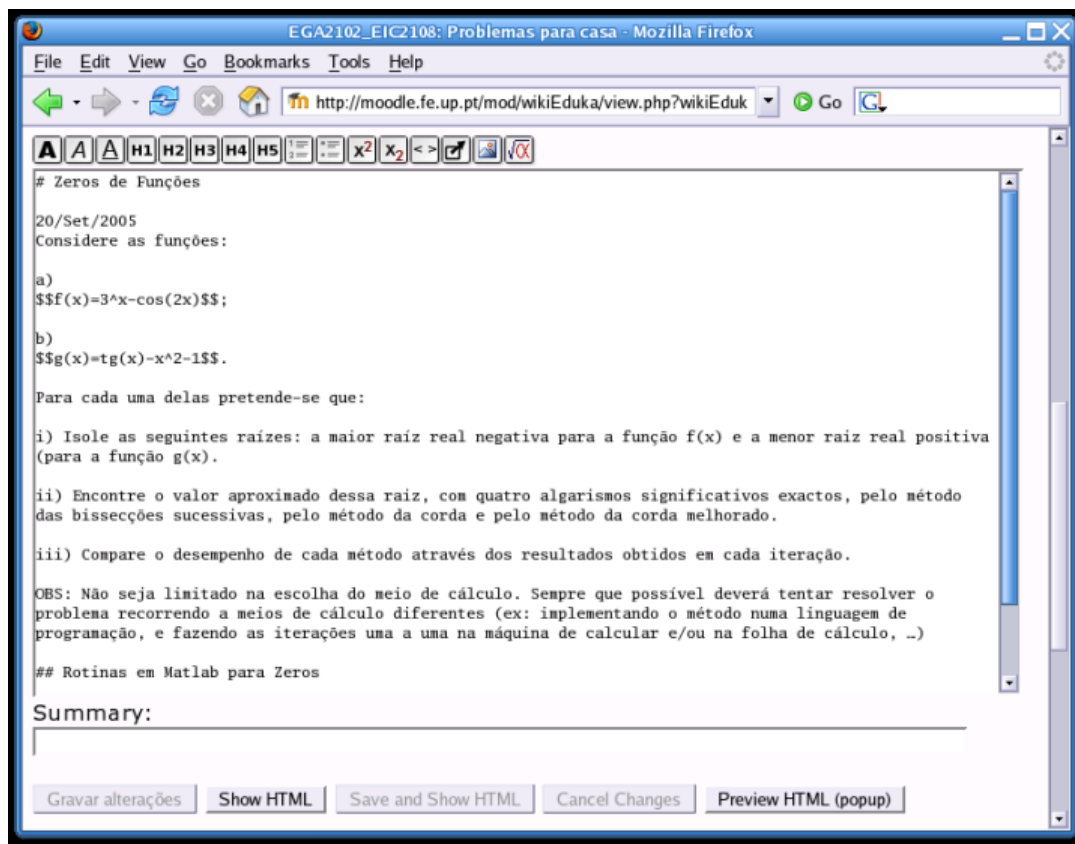


Figura A.1: Modo de edição do WikiEduka

A.7.5 Requisitos Funcionais

Funcionalidades do sistema:

RQF1 - O sistema será capaz de alojar documentos e promover seu controle de versões;

RQF2 - O sistema autenticará os utilizadores atribuindo duas restrições de acesso: Professor, Aluno;

RQF3 - O sistema suportará o formato Wiki;

RQF4 - Será possível depositar o documento através de interface Web;

RQF5 - O utilizador poderá ver as diferentes versões dos documentos através de interface Web;

RQF6 - O sistema deve auxiliar no controlo do(s) documento(s), avisando ao(s) autor(es) no momento em que um colaborador actualiza um documento;

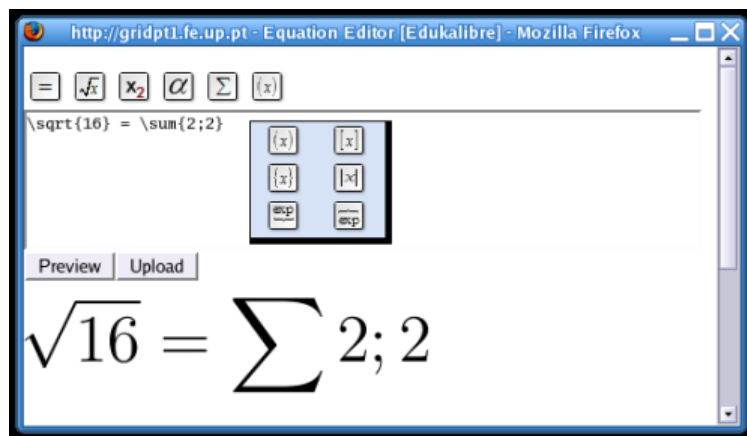


Figura A.2: Editor de Equações do WikiEduka

RQF7 - O sistema possuirá um mecanismo de consolidação de versões do documento, o qual exibirá as diferenças entre a última versão e suas ramificações;

RQF8 - Os documentos devem ser publicados nos formatos PDF e HTML.

A.7.6 Consolidação de Versões

O processo de edição de um documento é contínuo e pode ser que nunca termine, pois o conteúdo pode sempre ser incrementado ou melhorado. Segundo a óptica do sistema Edukalibre, três actores estão envolvidos nesse processo: Coordenador, Autor e Colaborador.

O coordenador cria um novo documento e atribui autores, os quais têm permissão para editar ramificações das versões do documento. Os autores podem também definir colaboradores.

Os colaboradores podem criar suas próprias versões do documento, mas somente os autores podem decidir se essas alterações serão aceitas ou negadas. Quando os autores julgarem necessário, o coordenador deve consolidar uma nova versão do documento, aceitando integralmente ou parcialmente ou mesmo negando uma ramificação.

A.7.7 Dependências

O servidor Web deve ter suporte à linguagem PHP, pois o CMS Moodle e o WikiEduka serão desenvolvidos nessa linguagem.

Além disso, o servidor Web deve ser compatível com o serviço Webdav para que os utilizadores possam aceder ao conteúdo do repositório via interface Web.

A autenticação ao repositório por parte de todas as interfaces deve ser feita por conexão segura (SSH).

A.7.8 Segurança

Cada utilizador deve possuir um identificador único o qual permitirá acesso às interfaces Web e ao repositório SVN. É estritamente necessário que esteja identificado qual utilizador postou cada documento/versão existente no repositório.

Devem ser feitos backups diários dos documentos armazenados no repositório.

Apêndice B

Wiki Markdown Syntax for WikiEduka

Markdown is intended to be as easy-to-read and easy-to-write as is feasible. However, readability is emphasized.

A Markdown-formatted document should be publishable as-is, as plain text, without looking like it's been marked up with tags or formatting instructions. The source of inspiration for Markdown's syntax is the format of plain text email.

To this end, Markdown's syntax is comprised entirely of punctuation characters, which punctuation characters have been carefully chosen so as to look like what they mean. E.g., asterisks around a word actually look like **emphasis**. Blockquotes look like quoted passages of text, assuming you have ever used email.

B.1 Emphasis

A text surrounded by asterisks is treated as bold, surrounded by underscores is treated as italic and surrounded by hyphens (-) is treated as underline, eg: **bold** *italic* underline

*Note: The original Markdown syntax treats both asterisk and underscore as indicators of emphasis and double asterisks or double underscores are treated as **bold**.*

Both can be used in the middle of a word:

Ed*ukalib*re

But if you surround an asterisk or underscore with spaces, it ll be treated as a literal asterisk or underscore.

Note: True Markdown do not define underline because it is intended to be used on web links only.

B.2 Superscript and Subscript

A text surrounded by ^ is treated as superscript. A text surrounded by ~ is treated as subscript, eg: x^2 ; H_2O

x^2
 H_2O

B.3 Headers

Markdown supports Atx-style headers, which uses 1-6 hash characters at the start of the line, corresponding to header levels 1-6. For example:

This is a level one header ## This is a level two header ##### This is a level six header

B.4 Lists

Markdown supports ordered (numbered) and unordered (bulleted) lists.

Unordered lists use asterisks at begin of line as list markers: * Red * Green * Blue

It will produce

- Red
- Green
- Blue

Ordered lists use numbers followed by periods at begin of line: 1. Bird 2. McHale 3. Parish

It will produce

1. Bird
2. McHale
3. Parish

B.5 Links

Markdown supports two style of links: *in-line* and *reference*.

In both styles, the link text is delimited by square brackets.

To create an in-line link, use a set of regular parentheses immediately after the link text s closing square bracket. Inside the parentheses, put the URL where you want the link to point.

For example:

```
This is [an example](http://example.com) in-line link.
```

Will Produce: This is an example in-line link.

If you re referring to a local resource on the same server, you can use relative paths:

```
See my [About](/about/) page for details.
```

Will produce: See my About page for details.

Reference-style links use a second set of square brackets, inside which you place a label of your choosing to identify the link:

```
This is [an example][id] reference-style link.
```

Will produce: This is an example reference-style link.

Then, anywhere in the document, you define your link label like this, on a line by itself:

```
[id]: http://example.com/
```

The implicit link name shortcut allows you to omit the name of the link, in which case the link text itself is used as the name, e.g., to link the word Google to the google.com web site, you could simply write:

```
[Google]
```

Will produce: XrefId[??]

And then define the link:

```
[Google]: http://google.com/
```

With Markdown's reference-style links, a source document much more closely resembles the final output, as rendered in a browser. By allowing you to move the markup-related metadata out of the paragraph, you can add links without interrupting the narrative flow of your prose.

B.5.1 Footnote Links

Empty square brackets followed by inline or reference-style link produces footnote links.

Example:

```
See Edukalibre web page[] (http://edukalibre.org)
or
See Moodle web page[][moodle]
[Moodle]: http://moodle.org
```

Markdown will turn these into: See Edukalibre web page¹ and See Moodle web page²

B.5.2 Automatic Links

Markdown supports a shortcut style for creating automatic links for URLs and email addresses: simply surround the URL or email address with angle brackets. What this means is that if you want to show the actual text of a URL or email address, and also have it be a clickable link, you can do this:

```
<http://example.com/>
```

Markdown will turn this into:

```
<a href="http://example.com/">http://example.com/</a>
```

Automatic links for email addresses work similarly, except that Markdown will also perform a bit of randomized decimal and hex entity-encoding to help obscure your address from address-harvesting spambots. For example, Markdown will turn this:

```
<address@example.com
```

B.6 Images

Markdown uses an image syntax that is intended to resemble the syntax for links, allowing for two styles: *inline* and *reference*.

Inline image syntax looks like this:

```
![A Picture] (/path/to/img.jpg)
```



Figura B.1: W3C Picture

That is:

- An exclamation mark: !;
- followed by a set of square brackets, containing the alt attribute text for the image;

- followed by a set of parentheses, containing the URL or path to the image.

Reference-style image syntax looks like this:

```
![Edukalibre Logo][id]
```



Figura B.2: Edukalibre Logo

Where *id* is the name of a defined image reference. Image references are defined using syntax identical to link references:

```
[id]: url/to/image
```

B.7 Tables

Tables are designed with pipes (|) and tabs, eg:

```
| cell one | cell two | || big cell || | cell tree | cell four |
```

The result is:

Tabela B.1: Cells

cell one	cell two
big cell	
cell tree	cell four

B.7.1 Identified Table

```
#[table identifier]
| cell one | cell two   | |
|| big cell           ||
| cell tree | cell four |
```

B.8 Cross-references

In order to put the object number on the text, you should insert the identification of the images, tables, footnotes, or equations, eg:

```
The Eiffel Tower is one of the most widely recognized
buildings in the world (Fig. [Eiffel Tower])
```

The Eiffel Tower is one of the most widely recognized buildings in the world (Fig.1)

B.9 Footnotes

Write the footnote elsewhere you want and do a cross-reference to it, eg:

```
An annual percentage rate APR[apr] of 13.9% will be charged
on all balances carried forward.
```

```
[apr]: "The prime rate, as published in the Wall Street
       Journal on the first business day of the month,
       plus 7.0%."
```

It will be:

An annual percentage rate APR ¹ of 13.9% will be charged on all balances carried forward.

B.10 Blockquotes

Markdown uses email-style characters for blockquoting. If you are familiar with quoting passages of text in an email message, then you know how to create a blockquote in Markdown.

It looks best if you hard wrap the text and put a > before every line:

¹The prime rate, as published in the Wall Street Journal on the first business day of the month, plus 7.0%.

```
> This is a blockquote with two paragraphs. Lorem ipsum  
> dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam  
> hendrerit mi posuere lectus.  
> Vestibulum enim wisi, viverra nec, fringilla in,  
> laoreet vitae, risus. Donec sit amet nisl. Aliquam  
> semper ipsum sit amet velit. Suspendisse id sem  
> consectetur libero luctus adipiscing.
```

This is a blockquote with two paragraphs. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam hendrerit mi posuere lectus. Vestibulum enim wisi, viverra nec, fringilla in, laoreet vitae, risus. Donec sit amet nisl. Aliquam semper ipsum sit amet velit. Suspendisse id sem consectetur libero luctus adipiscing.

B.11 Code Blocks

Pre-formatted code blocks are used for writing about programming or markup source code. Rather than forming normal paragraphs, the lines of a code block are interpreted literally.

To produce a code block in Markdown, simply indent every line of the block by at least 4 spaces or 1 tab. For example, given this input:

This is a normal paragraph:

```
This is a code block.
```

Markdown will generate: `<p>This is a normal paragraph:</p> <pre><code>This is a code block. </code></pre>`

HTML syntax and regular Markdown syntax are not processed within code blocks. E.g., asterisks are just literal asterisks within a code block.

B.12 Meta Information

Meta information should be preceded by double slashes followed by keyword and colon, eg:

```
//title: Wiki Documentation
//author: Anonymous
//date: 2004-10-20
```

B.13 Horizontal Rules

You can produce a horizontal rule tag (`<hr />`) by placing three or more hyphens, asterisks, or underscores on a line by themselves. If you wish, you may use spaces between the hyphens or asterisks. Each of the following lines will produce a horizontal rule:

B.14 Backslash Escapes

Markdown allows you to use backslash escapes to generate literal characters which would otherwise have special meaning in Markdown formatting syntax. For example, if you wanted to surround a word with literal asterisks (instead of an HTML `<em>` tag), you can backslashes before the asterisks, like this: **literal asterisks**.

Markdown provides backslash escapes for the following characters:

```
backslash
` backtick
* asterisk
_ underscore
- hyphens
{} curly braces
[] square brackets
() parentheses
# hash mark
```

. dot
! exclamation mark
| pipe

Apêndice C

Escrita da Dissertação no WikiEduka

Essa tópicos mostra alguns *screenshots* feitos enquanto a presente dissertação era escrita.

No WikiEduka, sempre que um documento é aberto, primeiramente aparece no modo de visualização, no qual o conteúdo é convertido para HTML para que possa ser exibido na janela do navegador *Web*. Como pode ser observado na figura C.1, do lado direito de cada secção existe um *hyperlink* denominado Edit, ao clicar nesse *hyperlink* o utilizador entra no modo de edição da respectiva secção.

No modo de edição - que pode ser de uma única secção ou o do documento todo - o autor escreve o texto na sintaxe Wiki. Os botões acima da caixa de textos podem ser utilizados para inserir os elementos mais comuns, veja a figura C.2.

Com o "auxiliar" de imagens é possível fazer upload de novas imagens e inseri-las no texto (figura C.3). Também é possível visualizar e seleccionar as que foram anteriormente inseridas no documento.

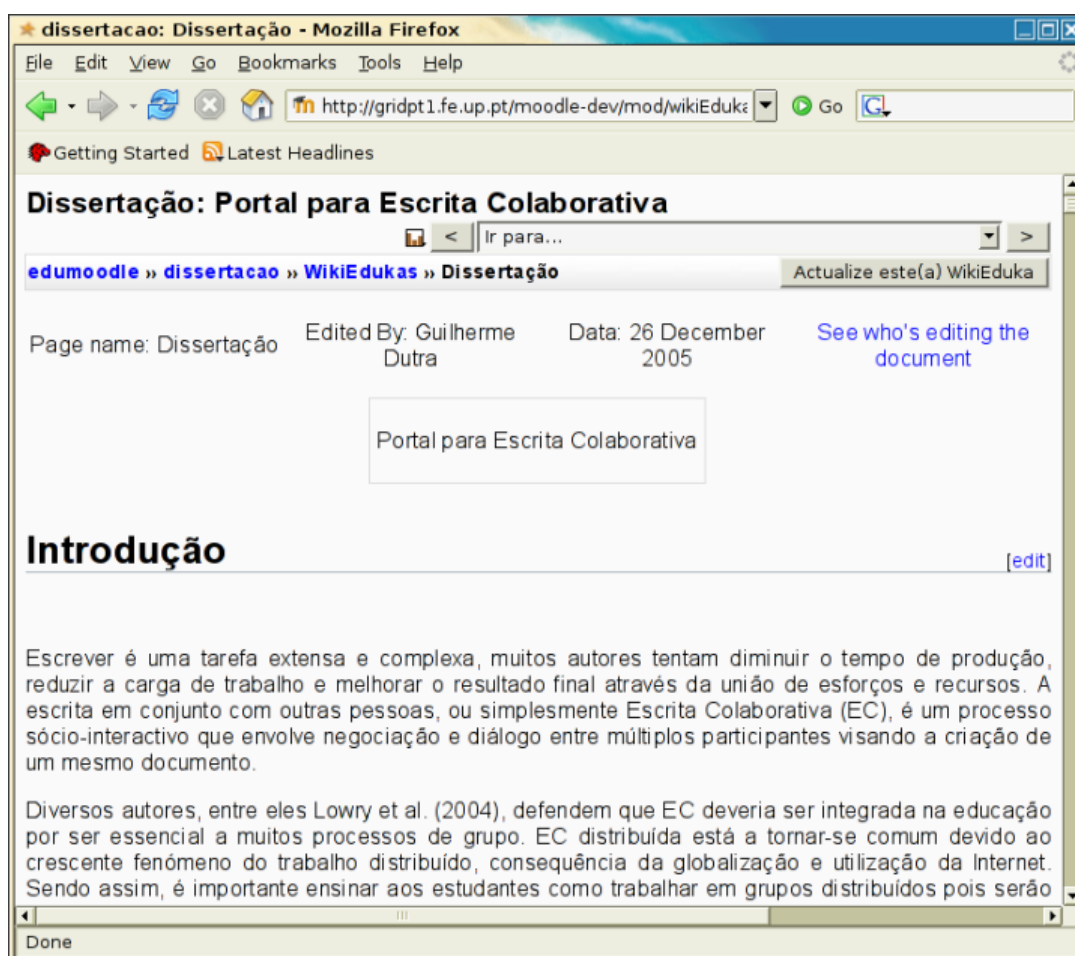


Figura C.1: Observando a Introdução

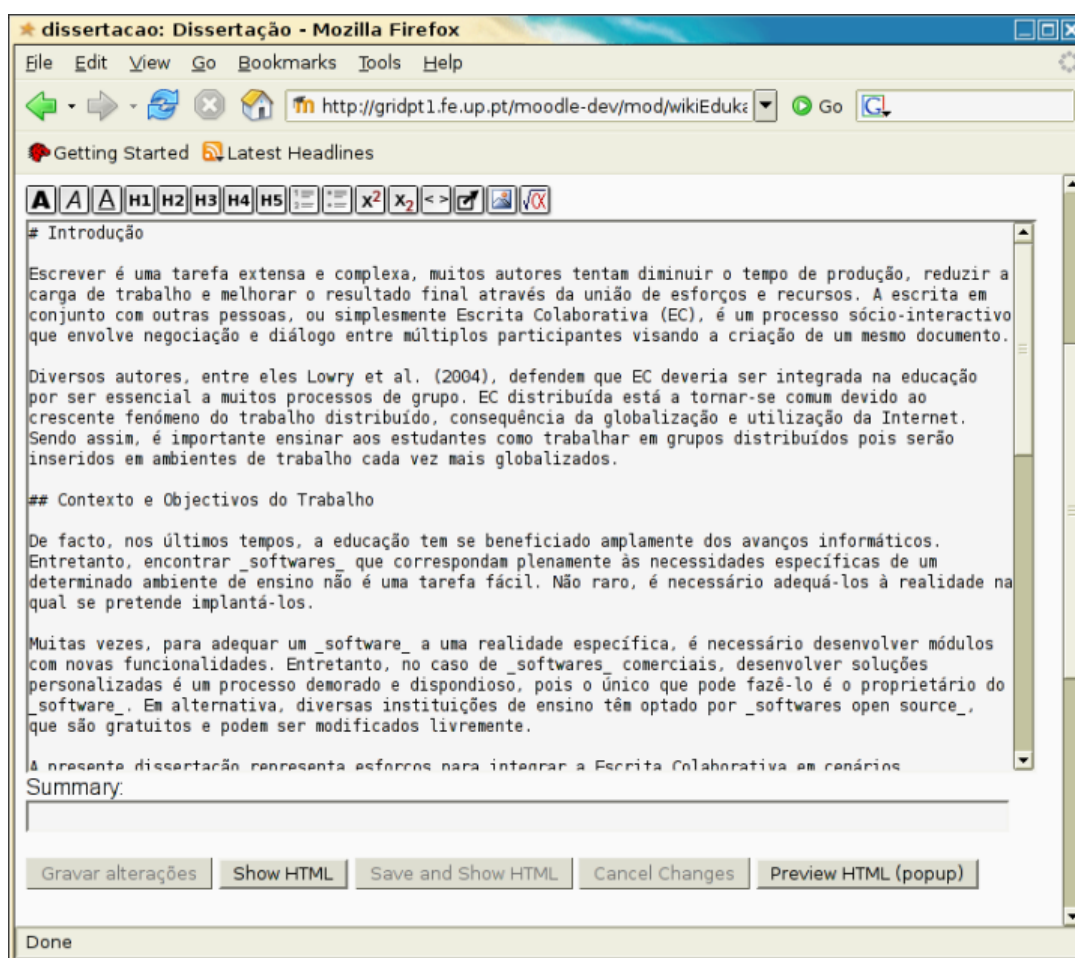


Figura C.2: Editando a Introdução

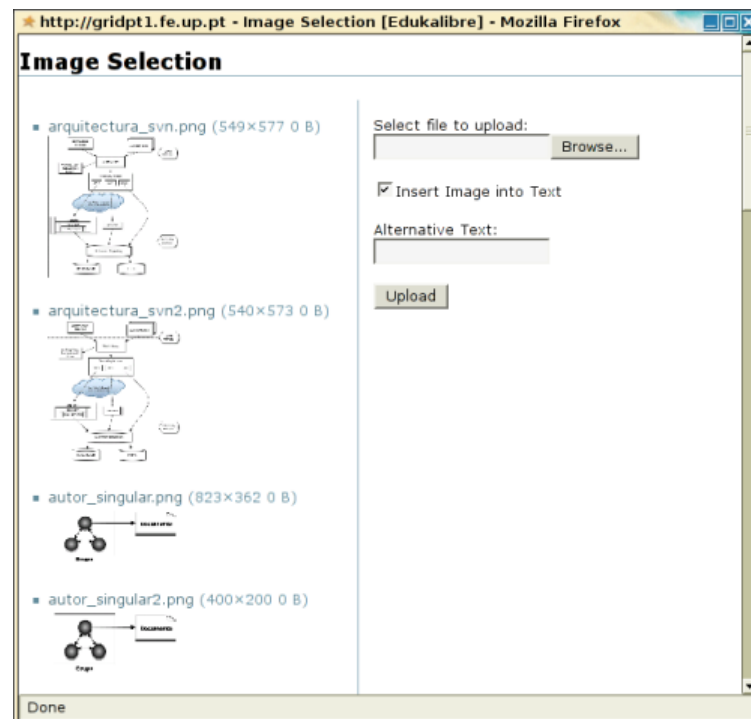


Figura C.3: Inserindo Imagens