

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



FEUP

Wiki for Kids - Uma Plataforma Colaborativa para Escolas Primárias

João Rocha

Relatório de Dissertação realizada no Âmbito do
Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Orientador: Ademar Aguiar

Julho de 2008

Resumo

A pensar nas possibilidades de alunos, pais e professores ficarem mais ligados à escola pretendeu-se criar uma extensão na internet para escolas primárias que facilite a colaboração e partilha de informação, trabalhos e conhecimentos entre todos os envolvidos, com especial ênfase para os alunos. Nesta dissertação desenvolveu-se uma versão que permite às crianças divulgar os seus trabalhos, discutir temas abordados na escola com amigos e professores, partilhar com os colegas outros assuntos, descobrir e aprender, e aceder a imagens, figuras, textos colocados na internet. Pretendeu-se ainda adaptar para o universo de utilizadores das escolas primárias outras funcionalidades tipicamente presentes em software social, tais como wikis, blogs, mensagens instantâneas, etiquetas ou comentários. Esta dissertação visa fornecer uma base de conhecimento acerca do levantamento de requisitos para e definição para uma aplicação educacional orientada à escola e apresentar a implementação efectuada. O trabalho desenvolvido é avaliado por um caso de estudo.

Abstract

Thinking about the possibilities of students, parents and teachers being more connected to school it has been created an extension on the internet to primary schools that makes collaboration and information sharing easier. Knowledge and work can be shared being given more emphasis to students. In this dissertation there was developed a version allowing children to spread their work, discuss themes approached in school with friends and teachers, share with their colleagues other subjects, discover and learn accessing images, figures and texts placed on the internet. One other point was the adaptation to the user universe of primary schools other functionality typically present in social software, such as wikis, blogs, instant messages, labels or comments. This dissertation will provide a basis of knowledge about requirements gathering and definition for an educacional application oriented to school and present the implementation work made. The work developed is evaluated through a case study.

Agradecimentos

Desejo agradecer de viva voz ao meu orientador Ademar Aguiar. Pelo apoio prestado, pela flexibilidade que me foi permitida, pelos recursos que me foram possibilitados. Pela primeira vez estive envolvido num projecto de investigação com uma dimensão social tão significativa, que me trouxesse tanta motivação. Um forte agradecimento à Associação Porto Digital por ter feito possível a realização de um caso de estudo. A existência de burocracia para mim foi transparente. Muito obrigado a todos aqueles que me ajudaram no caso de estudo. Aos alunos, que abraçaram a experiência com tanta vontade. Aos professores por tornarem possível este caso de estudo. Ao Alexandre Birra, Joel Santos, Ana Ferreira, Nuno Baldaia, Mário Lopes e Joana Carvalheira pela sua muito valiosa presença.

João Rocha

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Contexto/Enquadramento	2
1.2	Motivação e Objectivos	2
1.3	Método e planificação do trabalho	3
1.4	Estrutura da Dissertação	3
2	Estado da Arte	5
2.1	Aprendizagem, Desenvolvimento e Escola	5
2.1.1	Teorias de Aprendizagem	5
2.1.2	Crianças e Tecnologia	6
2.1.3	Desenvolvimento das Crianças	7
2.1.4	Transição Casa-Escola	7
2.2	Internet e Educação	7
2.2.1	E-Learning	8
2.2.2	Novas tecnologias da Web	9
2.2.2.1	Wikis	10
2.2.2.2	Weblogs	13
2.2.2.3	Podcasts	14
2.2.2.4	RSS	14
2.2.2.5	E-Portfolio	14
2.2.2.6	Web Semântica	14
2.3	Usabilidade ao desenhar software para crianças	15
2.3.1	Testes de Usabilidade	17
2.4	Conclusões	18
3	Problema	19
4	Escolinhas.net	21
4.1	Funcionalidades	21
4.1.1	Navegação pela Escola	21
4.1.2	Recursos documentais	22
4.1.3	Perfil	23
4.1.4	Chat	24
4.1.5	Integração com PMATE	24
4.2	Levantamento de Requisitos	24
4.2.1	Requisitos de Interface Externos	25
4.2.1.1	Interfaces com utilizador	25
4.2.1.2	Interfaces de software	32

CONTEÚDO

4.2.1.3	Interfaces de hardware	32
4.2.1.4	Interfaces de comunicação	32
4.2.2	Requisitos Funcionais	33
4.2.2.1	Descrição dos Actores	33
4.2.2.2	Listagem de Requisitos Funcionais	34
4.2.2.3	Casos de Uso	36
4.2.3	Requisitos de Informação	42
4.2.4	Requisitos Não Funcionais	44
4.3	Arquitectura	46
4.3.1	Arquitectura Lógica	46
4.3.1.1	Visão Global de Serviços	46
4.3.1.2	Decomposição Horizontal/ Implementação de Camadas	48
4.3.1.3	Decomposição Vertical	50
4.3.2	Arquitectura Física	52
4.3.2.1	Estrutura Física	52
4.3.2.2	Esquema de Base de Dados	54
4.3.2.3	Nomenclatura e convenções de mapeamento utilizadas	54
4.3.3	Principais Decisões de Desenho	54
4.3.3.1	Decisões de Implementação	54
4.3.3.2	Decisões Tecnológicas	55
5	Implementação	57
5.1	Fase Inicial	57
5.2	Iteração 1	58
5.3	Iteração 2	63
5.4	Iteração 3 e 4	68
5.5	Conclusões	68
6	Caso de Estudo	69
6.1	Definição preliminar	69
6.1.1	Objectivo	70
6.1.2	Artefacto	70
6.1.3	Tarefas de Interacção	70
6.1.4	Participantes	70
6.1.5	Facilitador	70
6.1.6	Ambiente/ Contexto	70
6.1.7	Procedimento	71
6.1.8	Recolha de dados	71
6.1.9	Material	71
6.2	Problemas	72
6.3	Experiência	72
6.3.1	Participantes	72
6.3.2	Material	72
6.3.3	Procedimento	73
6.3.4	Desenrolar da Experiência	75
6.4	Resultados	75
6.4.1	Indicações para a Interface	78
6.4.1.1	Melhor definição de cada secção	78
6.4.1.2	Criação de pastas	79

CONTEÚDO

6.4.1.3	Caixote do lixo	79
6.4.1.4	Inserir nova entrada no blog	79
6.4.1.5	Enviar mensagens em chat	79
6.4.1.6	Editores de texto	79
6.5	Conclusões	79
7	Conclusões e Trabalho Futuro	81
7.1	Satisfação dos Objectivos	81
7.2	Trabalho Futuro	82
	Referências	87
A	Material de Caso de Estudo	89
A.1	Actividades	89
A.2	Respostas de alunos	93
A.3	Alguns comentários de alunos	95

CONTEÚDO

Lista de Figuras

1.1	Planeamento	3
4.1	Página inicial após autenticação de aluno	29
4.2	Secção de criação/edição de documentos	30
4.3	Espaço de documentos de sala de aula	31
4.4	Blog pessoal de um aluno	32
4.5	Comentário no blog de um amigo	33
4.6	Diagrama de Pacotes de Casos de Utilização	37
4.7	Casos de Utilização - Pacote de Autenticação	38
4.8	Casos de Utilização - Pacote Escolar	39
4.9	Casos de Utilização - Pacote Recursos	40
4.10	Casos de Utilização - Pacote Social	41
4.11	Casos de Utilização - Pacote de Administração	42
4.12	Modelo de Domínio	43
4.13	Visão geral arquitectura lógica	47
4.14	Decomposição em Camadas	49
4.15	Decomposição Vertical	51
4.16	Visão Geral Arquitectura Física	52
4.17	Diagrama de Componentes	53
5.1	Fluxo de documentos de um Aluno	59
5.2	Fluxo de documentos de Professor	60
5.3	Fluxo de documentos de Coordenador	61
5.4	Espaços de uma escola	62
5.5	Integração com PMATE	64
5.6	Troca de mensagens	67
6.1	Configuração da Rede	73
6.2	Disposição da Sala	74
6.3	Resposta às duas primeiras questões	77
A.1	Actividade Lúdica 1	90
A.2	Actividade Lúdica 2	91
A.3	Actividade Lúdica 3	92

LISTA DE FIGURAS

Lista de Tabelas

2.1	Relação entre E-Learning e Web Semântica	16
4.1	Descrição dos actores na aplicação	34
4.2	Requisitos funcionais comuns utilizadores com participação activa	34
4.3	Requisitos funcionais comuns a Aluno, Professor, Coordenador, Utilizador PMATE	35
4.4	Requisitos funcionais comuns a Aluno, Professor, Coordenador, Utilizador PMATE e Utilizador Externo	35
4.5	Requisitos funcionais comuns a Aluno, Professor, Coordenador e Encarregado de Educação	35
4.6	Requisitos funcionais comuns a Aluno, Utilizador PMATE e Professor	35
4.7	Requisitos funcionais comuns a Aluno e Professor	35
4.8	Requisitos funcionais comuns a Aluno e Utilizador PMATE	35
4.9	Requisitos funcionais de Professor	35
4.10	Requisitos funcionais de Coordenador	35
4.11	Requisitos funcionais de Administrador	36

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Introdução

Quando tinha 8 anos tive o meu primeiro contacto com um computador. Era a altura dos 3x86 e 4x86. A interface era simplesmente a linha de comando DOS. Apesar de muito difícil de usar, logo os computadores me cativaram imenso, principalmente pelos jogos, mas também pela sensação de possibilidade infinita que um computador pode trazer. Na altura desconhecia completamente qualquer tipo de ferramenta educativa orientada ao computador. Claro que certos jogos podem trazer desenvolvimento às crianças, mas ferramentas didáticas nunca cheguei a conhecer enquanto frequentava a escola primária. Olhando agora para trás constato que com a vontade em trabalhar com computadores que desde cedo senti, quando era criança certamente ficaria deslumbrado por utilizar uma ferramenta educativa que me proporcionasse aprendizagem e diversão ao mesmo tempo. Ao abordar o presente trabalho, meu primeiro instinto foi a memória. Recordar-me de como descobri a tecnologia como criança, ainda que “no meu tempo” as coisas fossem bastante diferentes do que existe hoje em dia. Hoje as crianças já nascem num mundo digital, já possuem acesso a informação que até recentemente pouco tempo seria impensável, tanto para adultos como para crianças. É a revolução digital que a todos veio mudar. Neste tempo de mudança, de explosão de informação, há que saber tirar o melhor partido dela e conseguir salvaguardar as nossas crianças de ameaças crescentes neste mundo informatizado. Enquanto criança nunca estive sujeito a este tipo de ameaças, mas também nunca estive sujeito a todas as vantagens que as tecnologias de informação podem trazer. Trata-se então de explorar como se pode dar a uma escola primária uma plataforma que possa potenciar a aprendizagem dos seus alunos, que possa melhorar o desenvolvimento dos alunos como pessoas, que possa melhorar a escola enquanto instituição fundamental na nossa sociedade. O objectivo é ambicioso. Em Portugal têm havido iniciativas para dotar as escolas de infra-estrutura tecnológica, já se impartem aulas de informática em escolas primárias, a Internet e a banda larga estão cada vez mais banalizadas, os miúdos desde tenra idade entram em contacto com tecnologias de informação e cada vez mais rapidamente aprendem

a trabalhar com elas. Apesar das condições de hardware estarem a melhorar por todo o país, existe ainda grande falta de ferramentas educativas. Muitas escolas já adoptaram algumas ferramentas, mas continua a haver falta de mais soluções. Tendo em conta as necessidades de ferramentas educativas e com visão no crescente uso da Internet e das novas tecnologias que lhe estão associadas nasceu o projecto **Wiki4Kids**. Este projecto nasce da vontade de fornecer às escolas primárias uma plataforma Web que possa ser utilizada por todos os intervenientes numa escola, sejam alunos, pais ou professores. Visa fornecer uma ferramenta complementar à formação dos alunos, de maneira que possam melhorar os conhecimentos de TIC e também melhorar os seus processos de aprendizagem em geral. Wiki4Kids toma forma numa aplicação Web, denominada **Escolinhas.net**.

1.1 Contexto/Enquadramento

Presentemente existe um projecto denominado “TIC nas escolas”. Este projecto está a ser desenvolvido para fornecer às escolas públicas acesso às Tecnologias de Informação. Em primeiro lugar as escolas estão a ser dotadas do hardware necessário e depois ferramentas educacionais. Wiki4kids é parte deste projecto principal e diz respeito a escolas primárias. Este projecto é um grande desafio na medida em que os alunos de escolas primária têm características especiais devido à fase elementar de aprendizagem na qual estão. A presente dissertação nasce como um projecto interno da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, no âmbito das Dissertações MIEIC.

1.2 Motivação e Objectivos

A motivação nasce da vontade de colocar as escolas primárias com recursos educacionais de maneira que possam melhorar as suas ferramentas de aprendizagem. A Internet e as suas tecnologias emergentes associadas fornecem uma grande oportunidade para a construção de um sistema com um alto nível de qualidade tecnológica e com natural excelente disponibilidade geográfica. Os objectivos do trabalho desenvolvido são a identificação de funcionalidades essenciais para a aplicação Escolinhas.net bem como a prototipagem destas mesmas funcionalidades, tendo como resultado uma versão preliminar. Além disto um outro objectivo prende-se com o ganhar uma visão acerca de aprendizagem, de como a tecnologia pode potenciar a aprendizagem. Apesar do objectivo a nível de implementação não ser a obtenção de um sistema final, o estudo levado a cabo no âmbito da aprendizagem e uso da internet como base para a implementação de uma plataforma, permite contribuir para a definição do que será necessário para que a aplicação, num processo posterior, seja terminada. Um outro objectivo é o de validar o protótipo evoluído em cenários reais de utilização, concretamente em Escolas primárias na área metropolitana do Porto.

Introdução

ID	Tarefas	Início	Final	Duração	Fev 2008		Mar 2008			Abr 2008				Mai 2008			Jun 2008							
					17-2	24-2	2-3	9-3	16-3	23-3	30-3	6-4	13-4	20-4	27-4	4-5	11-5	18-5	25-5	1-6	8-6	15-6	22-6	29-6
1	Familiarização com o projecto	18-02-2008	29-02-2008	2w	■																			
2	Planeamento global do projecto	03-03-2008	14-03-2008	2w	■																			
3	Iteração 1	17-03-2008	28-03-2008	2w	■																			
4	Iteração 2	31-03-2008	11-04-2008	2w	■																			
5	Possível artigo para WikiSyms	14-04-2008	25-04-2008	2w	■																			
6	Iteração 3	28-04-2008	09-05-2008	2w	■																			
7	Iteração 4	12-05-2008	23-05-2008	2w	■																			
8	Caso de Estudo	26-05-2008	06-06-2008	2w	■																			
9	Escrita de Tese	09-06-2008	04-07-2008	4w	■																			

Figura 1.1: Planeamento

1.3 Método e planificação do trabalho

O trabalho desenvolvido possui duas orientações. Uma de investigação de actual literatura sobre a temática da dissertação. Deste trabalho surgiu um conhecimento mais aprofundado e a identificação da necessidade de trabalho de desenvolvimento de funcionalidades chave para uma aplicação de software, bem como a definição de como validar os resultados obtidos. Outro aspecto prendeu-se com o desenvolvimento das funcionalidades identificadas. Para a parte de investigação o método utilizado foi o de pesquisa em bases bibliográficas. Para a parte de implementação a abordagem utilizada foi a de métodos ágeis de desenvolvimento de software. Esta metodologia tenta minimizar o risco pelo desenvolvimento do software em curtos períodos, chamados de iteração, os quais gastam tipicamente menos de uma semana a até quatro. Definiu-se que cada iteração teria 2 semanas. Obteve-se assim o plano de trabalhos presente na figura 1.1

1.4 Estrutura da Dissertação

O presente documento organiza-se da seguinte forma: inicialmente na secção “Estado da Arte” apresentar-se-à trabalho relacionado, revisão bibliográfica sobre as áreas em estudo, estudos conduzidos sobre aprendizagem através de TIC ou métodos de desenhar aplicações desta natureza. Em seguida, na secção “Problema”, tendo em conta o estado da arte apresentado, se vai especificar o problema definido para investigação. Na seguinte secção, “Escolinhas.net”, apresentar-se-à a especificação da aplicação que dará resposta às necessidades identificadas. Em seguida em “Implementação” serão fornecidos detalhes sobre o trabalho realizado para o desenvolvimento do sistema. Depois “Caso de Estudo” irá apresentar uma experiência realizada em escolas primárias do Porto que permitiu avaliar o trabalho desenvolvido. Finalmente, “Conclusões e Trabalho Futuro” ira apresentar todas as ilações que a dissertação possibilita. Na parte de anexos, diverso material é apresentado, nomeadamente dados provenientes do caso de estudo.

Introdução

Capítulo 2

Estado da Arte

Neste capítulo serão apresentados trabalhos relacionados e estudos conduzidos para avaliar a utilização de tecnologias de informação num contexto educacional. Serão abordados estudos e aplicações sobre a Internet como base para ferramentas educativas, estudos de como a tecnologia pode contribuir para a educação e desenvolvimento das crianças e também uma secção sobre usabilidade ao desenhar software para crianças.

2.1 Aprendizagem, Desenvolvimento e Escola

2.1.1 Teorias de Aprendizagem

Sendo este um projecto sobre como poder melhorar a aprendizagem das crianças, vou fazer uma breve revisão às principais teorias de aprendizagem. Isto é importante para se perceber que modelos aplicar ao criar ambientes de aprendizagem. Driscoll (2000) define aprendizagem como

“uma mudança persistente no desempenho humano ou potencial de desempenho que surge como resultado da experiência e interacção com o mundo” [1]

Esta definição permite fazer associação com 3 das mais utilizadas abordagens de aprendizagem: comportamental, cognitiva e construtivista. Driscoll explora a complexidade na definição de aprendizagem. A sua análise centra-se em fontes válidas de conhecimento, conteúdo de conhecimento e finalmente sobre três tradições epistemológicas:

- Objectivismo (abordagem comportamental) que declara que a realidade é externa e objectiva. O conhecimento é adquirido através de experiências.
- Pragmatismo (abordagem cognitiva) que declara que a realidade é interpretada, o conhecimento é negociado através de experiência e pensamento.

- Interpretivismo (abordagem construtivista) que declara que a realidade é interna e o conhecimento é construído.

Abordagem Comportamental

Esta abordagem enuncia que não é possível saber muita coisa sobre os processos de aprendizagem, ou seja, que não é possível saber o que ocorre no interior do cérebro de uma pessoa (teoria da caixa negra). Em [2] está expresso que o comportamento observável é mais importante que conhecer actividades internas; que o comportamento deve ser focado em elementos simples, estímulo e resposta; aprender é alterar o comportamento.

Abordagem Cognitiva

Esta abordagem toma um modelo de processamento parecido ao de um computador, com entradas, processamento e saídas. Os processos mentais são o objectivo primordial dos adeptos desta abordagem, tentam descobrir o modelo e processo numa fase de aprendizagem [3].

Abordagem Construtivista

Esta perspectiva enuncia que quem aprende cria conhecimento ao tentar compreender as suas experiências [1]. Assume que pessoas a aprender não são recipientes vazios para encher com conhecimento. Em vez disso estão activamente a tentar criar significado. Esta teoria diz que o conhecimento pode ser construído em vez de simplesmente ser memorizado. A construção de conhecimento é o resultado de um processo activo de articulação e reflexão dentro de um contexto. O conhecimento que é criado é producto da mente e resultado de experiências individuais com interpretações do contexto. Estas experiências podem ser encontradas em ambientes de aprendizagem e também no mundo real. Ambientes de aprendizagem apenas são construtivistas se permitirem a indivíduos ou grupos de indivíduos criarem o seu próprio significado para uma determinada experiência em vez de requererem a aprendizagem da interpretação de um professor, dessa experiência ou outro conteúdo [4].

2.1.2 Crianças e Tecnologia

Hoje em dia as crianças têm um cada vez melhor acesso a tecnologia. Seja em casa ou na escola, as crianças estão muito interessadas em computadores e tecnologia. O acesso a computadores na sala de aula, com a utilização de software específico é um bom recurso

de aprendizagem. A utilização de software desenhado para ajudar à aprendizagem é muito bem aceite pelas crianças. Este tipo de software deve ter capacidades recreativas de maneira a captar a atenção e o interesse e então fazer com que os processos de aprendizagem sejam levados a cabo pelas crianças de modo mais entusiástico [5]. A US NAEYEC (United States National Association for the Education of Young Children) numa sua declaração em 1996 enunciou que:

“Software apropriado ao desenvolvimento oferece oportunidades para brincar, aprender e criar colaborativamente. Software apropriado ao desenvolvimento leva crianças em brincadeiras criativas, aprendizagem, resolução de problemas e conversação.”

2.1.3 Desenvolvimento das Crianças

Durante a escola primária, os alunos estão numa idade muito particular na qual adquirem diversas capacidades, nomeadamente cognitivas [6]. Nesta fase do seu desenvolvimento adquirem uma memória autobiográfica que lhes permite começar a ter uma melhor ideia delas mesmas. Além disso nesta fase as suas actividades sociais são fundamentais para terem um bom desenvolvimento como indivíduos. A colaboração melhora o entendimento e então a aprendizagem [7]. Implica interacção social, que é fundamental para o desenvolvimento das crianças.

2.1.4 Transição Casa-Escola

A transição casa-escola revela-se um problema pois a vontade das famílias em utilizar um sistema de escola virtual é imprevisível. De acordo com o estudo presente em [8] famílias estão dispostas a utilizar este tipo de sistemas desde que tenham um alto nível de confiança no sistema. Uma criança pode ser vista como tendo uma vida dual, na escola e em casa. A tecnologia pode encurtar esta fronteira, através da partilha de informação. Como referido em [9] existem premissas educacionais para crianças, o uso de computadores na escola pode melhorar a aprendizagem e em casa o uso de computadores pode permitir aos pais educar os seus filhos independentemente da escola.

2.2 Internet e Educação

“Hoje em dia a Internet representa a mais recente tecnologia reestruturante, expandindo a aldeia global com comunicações instantâneas e a capacidade única de qualquer pessoa poder participar e contribuir” [10]

O aparecimento da Internet veio trazer inúmeras oportunidades no campo da aprendizagem. Com o desenvolvimento de determinadas ferramentas apareceu o conceito de E-learning. Este conceito provem da sinergia entre tecnologia e educação junto com ensino à

distância. Isto convergiu para educação on-line e aprendizagem baseada na Internet. Cada vez mais aparecem novas tecnologias, como as que estão associadas à Web 2.0. Wikis ou blogs fornecem novas plataformas de aprendizagem, podendo trazer novas abordagens de modelos de aprendizagem. Ainda mais existem já abordagens de aprendizagem electrónica com base na Web Semântica.

2.2.1 E-Learning

“E-learning é educação integrada com cadeias de valor de alta velocidade. É a entrega individualizada, compreensiva de conteúdos de aprendizagem dinâmica em tempo real, ajudando o desenvolvimento de comunidades de conhecimento, ligando professores e alunos” [11]

Para uma boa construção de E-learning, em [10] estão definidas 6 premissas para uma boa orientação no E-learning.

- A tecnologia que a Internet traz é a chave para uma profunda revolução na aprendizagem.
- Continua a haver uma enorme importância no papel que a tradicional sala de aula tem na educação.
- Aprender é um processo cultural, contínuo - não apenas uma série de eventos.
- O campo da aprendizagem envolve mais que educação ou experiência.
- Não é necessariamente preciso estar no negócio da educação para criar oportunidades de E-learning.
- Desenvolvimento estratégico e implementação nunca estão finalizados.

Moodle - Sistema de Gestão de Aprendizagem

Os sistemas de gestão de aprendizagem chegaram para dar suporte a educação à distância. Este tipo de sistemas torna possível o acesso a conteúdos educacionais em diferentes formatos, melhora a interacção entre professores e alunos pois fornece mais um meio de comunicação, ainda mais com todo o suporte multimédia.

“O aluno agora decide como e onde entrar no sistema, como trabalhar através dos conteúdos de uma disciplina, que recursos utilizar, com quem trabalhar colaborativamente, quando contribuir em discussões...” [12]

Em Portugal implantou-se em escolas públicas o uso de uma ferramenta desta natureza, o Moodle¹.

O Moodle é um sistema de gestão de disciplinas. Foi desenhado para ajudar educadores/ professores a criar a sua disciplina online, permitindo a colocação de diversos conteúdos em diversos formatos. Actualmente é usado um pouco por todo o mundo por universidades, escolas, empresas e professores independentes. É open source e completamente grátis. Permite, por exemplo, que um professor tenha uma página para a disciplina que lecciona e nesse espaço colocar materiais, além de poder ter fóruns de discussão e até mesmo mensagens instantâneas. Permite a edição de HTML e assim a criação de páginas pelos alunos. Possibilita imensas funcionalidades que podem ser valiosas em aprendizagem. A abordagem construtivista de aprendizagem esta no âmago do Moodle.

“O Moodle é um sistema de gestão de aprendizagem que possibilita a criação de poderosas e flexíveis experiências de aprendizagem online.” [13]

Uma vez que este projecto já esta em execução alguns autores já analisaram a aplicação. Em [14] levantaram-se algumas questões muito importantes:

“Conseguirão professores que não utilizam blog, wiki ou chat, por exemplo, na sala de aula, ser capazes de utilizar estas ferramentas no sistema adoptado? Serão capazes de mudar o seu estilo de ensinar rapidamente? Serão capazes de ter consciencia das vantagens e limitações de cada método?” [14]

Em [15], descreveu-se o use do Moodle no primeiro ano da escola primária. Criou-se um espaço para alunos e professores e funcionários. Foi dado aos alunos a possibilidade de acesso a funcionalidades multi-disciplina. Jogos, Língua Portuguesa, Estudo sobre o ambiente, Matemática, Inglês e Expressão Artística. Foi dado liberdade que os pais pudessem explorar estas funcionalidades com os seus filhos. Levantou-se o problema de acesso à Internet em casa, pois a maioria dos alunos não possuíam uma ligação à Internet em casa.

2.2.2 Novas tecnologias da Web

“As ligações sociais que os estudantes agora fazem através da Web, a possibilidade de partilhar e contribuir ideias e trabalho, a nova expectativa de colaboração, a possibilidade de verdadeiramente estender as paredes das nossas salas de aula... Estas ideias estao no núcleo desta nova Web.” [16]

¹www.moodle.com ou www.moodle.edu.pt para o caso português

2.2.2.1 Wikis

“Um wiki é uma colecção livremente expansível de páginas web interligadas, um sistema hipertexto para guardar e modificar informação - uma base de dados, em que cada página é facilmente editada por qualquer utilizador.” [17]

Wiki, é uma palavra originária da lingua havaiana, wiki significa rápido. Um wiki é um web site colaborativo cujo conteúdo pode ser editado por qualquer pessoa com acesso a ele. Wikis, por exemplo a Wikipedia², representam um principio prometedor que pode transformar significativamente a informação na Internet.

No que toca à educação não existe ainda muita literatura que analisa o potencial dos wikis para educação. Contudo existem algumas teorias que muito ajudam a analisar o uso de wikis na educação: comunidades de prática [18] e redes de construção de conhecimento [19, 20, 21].

As teorias que dizem respeito a comunidades de prática dizem que aprender é inerentemente uma actividade social, que:

“O conhecimento é uma questão de competência com respeito a várias acções a serem tomadas.” [18]

Estas acções podem ser actuar num grupo de teatro ou crescer como rapaz ou rapariga. Saber é participar nestas acções e o significado dado a conceitos é definido como a capacidade humana de experimentar o mundo, em ultima instância o que aprender produz [18]. Dentro de uma comunidade os objectivos a alcançar são similares e então o tipo de práticas dentro da comunidade são muito similares. Ter estas práticas é de facto o que faz alguém membro de uma comunidade. Wenger [18] declara que existem dois elementos chave quando definindo o significado de uma comunidade de prática. Participação e Materialização.

Redes de construção de conhecimento tambem colocam enfoque em como aprender é uma actividade social. Também possui uma visão construtivista da aprendizagem [19, 20, 21]. Contudo estas teorias enunciam que se as comunidades de prática não têm nenhum objectivo específico de aprendizagem, o conhecimento construído não é de grande importância. Então a construção de conhecimento tem o objectivo de fazer com que grupos produzam conhecimento específico que vai além do conhecimento do grupo. Diferentes utilizadores com diferentes idades certamente têm diferentes capacidades de aprendizagem e de partilha de conhecimento.

Em [22] explora-se as possibilidades que os wikis têm num contexto educativo. Os seus usos são como segue:

- Estudantes podem utilizar wikis para desenvolver projectos de pesquisa, em que o wiki funciona como ferramenta de documentação ao projecto.

²www.wikipedia.com

- Podem ser utilizados por estudantes para adicionar sumários dos seus pensamentos de leituras recomendadas, construindo uma bibliografia anotada.
- Em ambientes de aprendizagem à distância, um tutor pode publicar recursos online, sendo que os estudantes podem aceder e alterar este mesmo conteúdo.
- Wikis podem ser utilizados como uma base de conhecimento para professores, habilitando que possam partilhar reflexões e pensamentos relativos a práticas de aprendizagem.
- Wikis podem ser utilizados para mapear conceitos, são muito úteis para brainstorming. A utilização de wiki para diversos conceitos produz uma rede de recursos.
- Um wiki pode facilitar uma apresentação. Além disso pode ser utilizado para comentários acerca da apresentação no momento em que esta decorre.
- Wikis são ferramentas para escrita colaborativa. Muitas vezes um grupo de pessoas constrói um documento de uma maneira descentralizada, ou seja, um elemento faz a sua parte, envia a outro elemento, que lhe adiciona algo, envia a outro e assim sucessivamente. Isto faz com que tenha que haver um grande esforço de coordenação. Com um wiki este esforço é muito diminuto uma vez que o trabalho está centralizado. Todos os intervenientes podem aceder a uma página central e aí realizar o seu trabalho.
- Wikis podem ser utilizados para avaliação. Esta avaliação pode ser, por exemplo, a avaliação que alunos fazem à sua escola. Possibilita revisões com múltiplas visões e perspectivas.

Em [13] definem-se 4 diferentes formas de wikis educacionais:

1. Wikis de apenas um utilizador permitem a um indivíduo organizar o seu pensamento utilizando um ambiente Web.
2. Wikis que servem como livro para experiências (ex^o num laboratório) permitem ao estudante manter apontamentos on-line, permitindo que estes apontamentos sejam facilmente revistos e mudados.
3. Wikis de escrita colaborativa podem ser usados por uma equipa para realizar escrita conjunta.
4. Wikis baseados em conhecimento permitem a existência de um repositório de conhecimento para um grupo.

Casos de Estudo

Foi conduzido um estudo [23] para atribuir o valor de colocar wikis em escolas. Este estudo consistiu em colocar alunos de 13-14 anos em grupos e atribuir um wiki a cada um dos grupos. Foi dado um tema aos grupos de maneira que pudessem construir um documento colaborativamente. Os alunos foram capazes de realizar o seu trabalho com sucesso, contudo foi verificado que importavam práticas do trabalho individual. O estudo concluiu que para fazer os alunos terem melhores práticas colaborativas podiam ser colocados numa comunidade em que houvessem já utilizadores. Outra conclusão foi que o professor pode ter um papel importantíssimo na definição da tarefa a desenvolver colaborativamente.

Foi realizado um caso de estudo [24] sobre o uso de wikis em escolas primárias no Canadá. Foi escolhida uma escola e usaram-se wikis para os alunos contarem histórias colaborativamente. Criaram-se grupos de 2 a 5 elementos, porém alguns alunos preferiram trabalhar sozinhos. O desenvolvimento das histórias dividiu-se em duas fases, definição da história e escrita da história. Na primeira fase, foi pedido a cada grupo que criasse um cenário e um mapa da história. Foi-lhes mostrado um exemplo para que soubessem o que fazer. O cenário deveria conter: título, personagem principal, objetivos do personagem principal e ambiente da história. No que toca ao mapa da história, os alunos realizaram um mapa com acontecimentos ao longo da história, materializando o desenrolar da história. Foi-lhes pedido que este mapa tivesse uma representação um pouco mais abstracta, com nodos e arcos, representando lugares e escolhas. Na fase posterior, de escrita da história, os elementos de um mesmo grupo sentaram-se lado a lado, cada um com um computador e através de um wiki escreveram a história tendo o mapa afixado em frente a eles, para que os guiasse na escrita. Foram encorajados a conversar entre si para que realizassem um bom trabalho e que, no caso de alguma dificuldade técnica, em primeiro lugar procurassem ajuda com os colegas e só depois com pessoal especializado. Observou-se que a criação do mapa da história desempenhou um papel fundamental em todo o processo. Houve dificuldades no que toca à formação dos grupos e definição do tema da história, mas assim que estes assuntos foram resolvidos a colaboração funcionou muito bem tanto na definição do mapa da história como na fase posterior de escrita da história. Na fase de escrita da história inicialmente tentou-se que os alunos trabalhassem em pares, seguindo um modelo que é aplicado em programação, programação em pares. Nesta abordagem um elemento (condutor) escreve enquanto outro (navegador) vai revendo, detecta erros ou sugere alternativas. Esta maneira de trabalhar foi apenas utilizada numa sessão pois detectou-se que o navegador não ficava envolvido no trabalho. Este estudo revela um bom método de utilizar wikis em escolas primárias, mais concretamente para a actividade de escrita de uma história colaborativamente.

2.2.2.2 Weblogs

Weblogs são websites facilmente criados e actualizados que permitem a autores facilmente publicar instantaneamente [16]. Weblogs correspondem, num contexto de aprendizagem, a uma abordagem de envolver os educandos no processo directo de produção de conteúdo de aprendizagem [25].

Weblogs, ou mais simplesmente blogs, quando usados num contexto educativo têm alguns benefícios, conforme dito pelos especialistas, Fernet and Brock Eide, citados em [16].

- Podem promover pensamento crítico e analítico.
- Podem promover pensamento criativo, intuitivo e associativo.
- Potenciam melhor acesso a informação de qualidade.
- Juntam interacção individual e social.

Dentro de um blog, estudantes podem demonstrar o seu pensamento crítico, utilizar diversos recursos linguísticos e fazer com que as suas ideias sejam mais facilmente acessíveis por outras pessoas. Ao fazer isto desenvolvem capacidades de criatividade, comunicação, pensamento crítico e colaboração [22].

Em [22] detalham-se usos educacionais para blogs.

1. De uma perspectiva pessoal académica:
 - reflexão em experiências de aprendizagem;
 - descrições categorizadas de recursos e metodologias para ensinar;
 - fonte de desafios profissionais e dicas de aprendizagem a outros académicos;
 - ilustração de dicas específicas relacionadas com tecnologia para outros colegas.
2. De uma perspectiva organizacional um blog pode suportar:
 - uma presença on-line comum para informação de organização pessoal (calendário, agenda, etc.);
 - uma área online para estudantes colocarem detalhes de contacto e perguntas relacionadas com avaliação.
3. De uma perspectiva pedagógica um blog pode suportar:
 - comentários baseados em estudos e respostas de estudantes;
 - um espaço colaborativo para estudantes actuarem como revisores para materiais relacionados com as suas disciplinas;

- um espaço de galeria online para revisão de trabalhos, textos, etc. em progresso, fazendo uso da especial funcionalidade de realizar comentários;
- encorajamento dos professores para que hajam reacções, reflexões e ideias através de comentários feitos nos blogs dos estudantes;
- desenvolvimento de um portfolio de trabalho de um estudante.

2.2.2.3 Podcasts

Podcasts são repositórios de conteúdo audio e vídeo que podem ser “puxados” a subscritores mesmo sem intervenção do utilizador. Estes ficheiros de audio e video podem ser descarregados para dispositivos móveis, isto fornece o potencial para experiências de aprendizagem em qualquer lado, aprendizagem móvel. Esta tecnologia pode ser utilizada para entregar conteúdos educacionais ou registos de aulas a estudantes. A Apple implementou o iTunes U1 na sua loja online, fornecendo acesso a registo de aulas de várias universidades. A Universidade de Tecnologia de Graz, de mesmo modo fornece registo de várias apresentações aos seus estudantes [26]. Uma tecnologia básica de podcasting, também utilizada em blogs é RSS, que é a tecnologia que permite que os conteúdos sejam “puxados”.

2.2.2.4 RSS

“RSS significa Real Simple Syndication e se é um educador, penso que é a tecnologia que deveria começar a utilizar hoje, agora mesmo, neste minuto. E amanhã, deve ensinar os seus alunos a usá-la” [16]

Esta tecnologia permite a um utilizador a subscrição a um site web e ser informado acerca de novo conteúdo de uma maneira automática, sem ter que fazer uma busca manual. A informação RSS disponível num site é chamada RSS feed [22]. Em educação, estudantes podem subscrever conteúdo educacional e aceder a informação actualizada simplesmente pelos RSS feeds.

2.2.2.5 E-Portfolio

Existe uma abordagem de portfolio electrónico na qual educandos têm o seu próprio espaço para criar, reflectir e mostrar o seu trabalho [27]. Sistemas como ELGG2 ³ apresentam a possibilidade aos alunos apresentarem-se a si próprios e às suas habilidades.

2.2.2.6 Web Semântica

“A Web Semântica reúne esforços para construir uma nova arquitectura WWW que melhore o conteúdo com semântica formal, o que torna possíveis melhores possibilidades para navegar pelo ciberespaço e aceder aos seus conteúdos.

³<http://elgg.org/>

Assim sendo, a Web Semântica representa uma tecnologia promissora para cumprir os requisitos do E-learning.” [28]

A Web Semântica ao construir uma nova arquitectura para a web com uma semântica formal, faz com que o conteúdo seja apropriado para análise de máquinas, em oposição ao conteúdo que é dirigido apenas a utilizadores. Isto possibilita que agentes automatizados possam analisar conteúdos e produzir respostas. Tendo em conta a aprendizagem, conteúdos educacionais podem ser semanticamente anotados para que possam ser encontrados ao surgir uma nova necessidade. De acordo com algumas preferências um utilizador pode encontrar e combinar diferentes materiais educativos. Este processo é baseado em pesquisas semânticas e navegação por conteúdos, possível através de ontologias. Na tabela da página seguinte, presente em [28] faz-se um sumário de como se pode relacionar requisitos de E-Learning com a Web Semântica.

2.3 Usabilidade ao desenhar software para crianças

A usabilidade é um factor importante para estabelecer se software educacional pode verdadeiramente facilitar a aquisição de conhecimento. ISO 9241-11 [29] define usabilidade como a possibilidade de utilizar um produto para atingir objectivos específicos com efectividade, eficiência e satisfação num contexto específico de uso. A dificuldade em utilizar um determinado sistema pode fazer com que haja dificuldades em absorver o material fornecido por uma aplicação.

Desenvolver software educacional para crianças levanta sérios problema de usabilidade. Para que as crianças possam beneficiar com este tipo de sistemas a usabilidade tem que ser excelente. Então a melhor maneira de testar a efectividade de uma aplicação de software dirigida a crianças é testá-la com crianças [30].

Em [31] foi apresentado o processo de desenho para uma ferramenta de procura e navegação para a International Children’s Digital Library (IDCL). O projecto IDCL junta uma equipa interdisciplinar de investigadores de ciência de computadores, ciência da informação, educação e arte. A equipa inclui também crianças de idade entre os 6 e os 11 anos. Estas crianças desempenharam um papel fundamental em desenvolver o software. Visitaram bibliotecas para entrevistar outras crianças, ajudaram na selecção, organização e desenho do sistema. O sistema desenvolvido permitia a pesquisa através de perguntas booleanas e também a navegação por categorias.

Existe uma abordagem no desenho de aplicações que é a tentativa de juntar usabilidade e divertimento. Embora usabilidade tenha uma definição já normalizada, divertimento é um pouco mais difícil de definir. Carrol [32] tenta definir da seguinte maneira:

“Algo é divertido quando atrai, captura e mantém a nossa atenção por provocar emoções novas ou fora do normal que não surgem normalmente num dado contexto.” [32]

Tabela 2.1: Relação entre E-Learning e Web Semântica

Requisitos	E-learning	Web Semântica
Entrega	O estudante determina a sua agenda.	Materiais de aprendizagem são distribuídos na Web, mas são ligados a ontologias acordadas. Isto torna possível a construção de um curso específico por perguntas semânticas a tópicos de interesse.
Capacidade de resposta	Reaccionário, responde a um problema em questão.	Agentes de software na Web Semântica podem utilizar uma linguagem acordada de serviço, o que possibilita coordenação entre agentes e entrega proactiva de material de aprendizagem.
Acesso	Não linear, permite acesso directo a conhecimento em qualquer sequência que faça sentido a uma determinada situação.	Utilizador pode descrever uma determinada situação e levar a cabo perguntas semânticas dirigidas ao conteúdo educacional adequado.
Simetria	Simétrico, aprendizagem ocorre numa actividade integrada.	A Web Semântica oferece o potencial para se tornar uma plataforma de integração para todos os processos de negócio numa organização, incluindo actividades de aprendizagem.
Modalidade	Contínuo, aprendizagem ocorre em paralelo com outras tarefas.	Entrega activa de informação cria um ambiente dinâmico de aprendizagem.
Autoria	Distribuída, conteúdo vem da interacção de participantes e educadores.	A Web Semântica será tão descentralizada quanto possível. Isto permite uma gestão co-operativa de conteúdos.
Personalização	Personalizada, conteúdo é determinado pelas necessidades individuais e tem como objectivo satisfazer as necessidades de cada utilizador.	Um utilizador procura material de aprendizagem customizado para as suas necessidades. A ontologia é a ligação entre necessidades de utilizador e características do material de aprendizagem.
Adaptação	Dinâmica, conteúdo muda constantemente através de input de utilizadores, experiências, novas práticas, regras de negócio e heurísticas.	A Web Semântica torna possível o uso de conhecimento distribuído fornecido em várias formas, possível pela anotação semântica de conteúdos.

Já Drapper [33] tem uma abordagem em que divertimento está associado com utilizar algo para obter prazer e que actividades devem ser realizadas por si só e não tendo em conta um objectivo. Em [34] está um estudo sobre como juntar estes dois conceitos ao desenvolver software para crianças. Detalha que existem várias abordagens para medir a usabilidade ou o divertimento. Uma é observar o que acontece notando provas de boa usabilidade ou divertimento à medida que acontecem durante a interacção. Outra é perguntar aos utilizadores as suas opiniões acerca destes dois temas. Uma terceira abordagem é utilizar métodos como Avaliação Heurística [35]. Pode-se pensar que os dois primeiros métodos são como, respectivamente, numa consulta médica o médico verificar os sintomas de um paciente por observação e perguntar-lhe como se sente. A terceira abordagem, nesta metáfora, corresponde a uma análise de laboratório [34].

2.3.1 Testes de Usabilidade

Para testar a usabilidade de software dirigido a crianças os testes devem ser feito com crianças pois estas diferem dos adultos em varias características [36], seja no desenvolvimento cognitivo, características motoras, compreensão de linguagem e leitura. Para conseguir avaliar a usabilidade são procurados problemas. Um problema pode ser encontrado por diferentes aspectos [37]:

1. necessidade de ajuda a realizar uma tarefa;
2. acontecimentos inesperados.

Além disto, tempo excessivo para realização de uma tarefa ou repetição de tentativa de resolução são também problemas. Para captar estes problemas existem diferentes técnicas.

Técnicas utilizadas com crianças

- *Think-aloud*: Esta técnica consiste em fazer com que os utilizadores verbalizem o seu raciocínio ao resolver uma tarefa
- *Peer Tutoring*: Esta técnica consiste em que inicialmente um utilizador aprenda a trabalhar com uma aplicação e depois ensine outro a levar a cabo um numero de tarefas.
- *Cross-Age Tutoring*: parecido com Peer Tutoring, a diferença reside no facto em que o tutor tem mais idade.
- *Co-discovery*: colocar dois utilizadores juntos para que resolvam uma tarefa em conjunto. Isto vai estimular que falem entre si e verbalizem o seu raciocínio.

- *Active Intervention*: intervir durante a realização das tarefas para ter feedback dos utilizadores.
- *Questionário escrito*: As respostas permitem ter ideia do grau de satisfação dos utilizadores.

É sabido que para um teste desta natureza, deverão haver valores específicos, quantitativos [38], então a análise do número de problemas encontrados, categorizados por diferentes grupos de avaliadores será a principal fonte de análise.

Segundo [37] que faz uma comparação de várias técnicas de avaliação, a técnica de think-aloud revela um grande número de problemas. Contudo esta técnica não é muito apropriada para crianças com 6 ou 7 anos, uma vez que as crianças nesta idade ainda estão a desenvolver as suas capacidades de verbalização.

No estudo levado a cabo em [39], de avaliação da capacidade de crianças fornecerem comentários em testes de utilizadores, comparando diferentes técnicas de avaliação de usabilidade, classificou os comentários em Planos, Acções, Percepções e Cognições. Estes conceitos permitem a categorização dos comentários feitos. Esta categorização ajudará a melhorar o entendimento de como as crianças utilizam uma aplicação de software.

2.4 Conclusões

Pelo que está enunciado em 2.1.2, pode-se concluir que existem claras vantagens no uso de software por parte de crianças, desde que este esteja adaptado às mesmas.

De acordo com o que está enunciado em 2.2.2 na parte relativa aos wikis, para um sistema como um wiki para crianças, ter uma parte social é sem dúvida de grande importância. Uma aplicação social capaz de fornecer a possibilidade de actividades colaborativas pode dar a escolas uma ferramenta extra para melhorar a aprendizagem dos alunos. Nestas actividades inclui-se a presença de blogs, pois os suas vantagens são também de sublinhar.

Novas tecnologias da Web oferecem inúmeras possibilidades para sistemas de aprendizagem. Abordagens mais recentes como Web Semântica poderão permitir estender ainda mais as possibilidades que a Web traz no domínio da aprendizagem.

A secção 2.3.1 permite ganhar uma boa perspectiva de como se pode e deve definir um caso de estudo de usabilidade. Pela análise das diferentes técnicas, de acordo com o ambiente que se tenha é possível definir uma experiência de avaliação.

Capítulo 3

Problema

Nesta secção serão enunciados problemas identificados para investigação. Apesar da existência de numerosas aplicações de e-learning, ainda que bastante completas, como o Moodle, existe uma falta no que toca a aplicações web orientadas a crianças na faixa etária dos 6-10 anos. Apesar de plataformas como o Moodle fornecerem funcionalidades que em muito podem contribuir para a aprendizagem, o Moodle está bastante estandardizado e falha a cumprir requisitos de usabilidade e adequação ao contexto de uma escola primária. As crianças nesta faixa etária têm necessidades especiais, e então o Moodle, se bem que algumas crianças possam já utilizar, revela-se uma ferramenta difícil de utilizar. Inclusive, como dito no Estado da Arte levanta-se a questão sobre, se os professores estarão ou não preparados para utilizar uma aplicação desta natureza. Construir uma aplicação Web que possa potenciar o desenvolvimento das crianças revela-se um problema difícil. Jogos e actividades didácticas potenciam o desenvolvimento dos alunos, mas deixam a abordagem pela parte social um pouco de lado. No que toca a novas tecnologias da Web, estas possuem um enorme potencial, mas existe ainda um défice de aplicações que as utilizem num contexto educacional. No que toca a escolas primárias, e mais em concreto no caso português, encontram-se na Internet imensas páginas simples que não permitem o uso por parte dos alunos. Publicam alguns trabalhos, mas servem mais como local de publicação, sendo que esta publicação tem que ser efectuada por alguém com competências técnicas para o efeito. Pelo que está enunciado na secção [2.1.4](#) se denota que existe uma clara possibilidade aumentar a ligação entre os pais e escola pelo uso de tecnologia. Não considerando a vida dual de uma criança, mas sim tentar com que estas dualidades estejam mais unidas. Para cumprir com os objectivos enunciados na introdução, e tendo em conta a pesquisa efectuada uma principal pergunta sujeita a investigação foi:

- Como potenciar o desenvolvimento e aprendizagem de crianças na faixa etária dos 6 aos 10 anos através de uma aplicação de software?

Logicamente, pela via do software, esta questão se transformou em:

Problema

- Quais as funcionalidades que deverá ter uma aplicação de software que possa potenciar o desenvolvimento e aprendizagem de crianças na faixa etária dos 6 aos 10 anos?

Capítulo 4

Escolinhas.net

Tendo em conta as questões enunciadas na secção anterior foi realizado um levantamento de requisitos para uma aplicação desta natureza. Então definiu-se a aplicação que possa responder às questões enunciadas. Para isso Wiki4Kids toma forma numa aplicação Web chamada Escolinhas.net. De acordo com a pesquisa efectuada definiram-se algumas funcionalidades chave para que esta aplicação cumpra com os seus objectivos. Escolinhas.net é então uma aplicação Web que cria uma rede de escolas. Nesta rede alunos de diferentes escolas poderão entrar em contacto uns com uns outros, alunos dentro de uma mesma escola poderão ver conteúdos específicos da sua escola, poderão visitar a sua escola num ambiente Web. Esta secção compreende uma apresentação da aplicação, as suas funcionalidades chave e também documentação técnica de definição da aplicação. Uma secção de requisitos e outra de arquitectura.

4.1 Funcionalidades

Para ilustrar as funcionalidades principais identificadas vou apresentar nas próximas subsecções, de uma maneira logicamente aglutinada, os principais tópicos que cobrem as funcionalidades. Em seguida, numa parte mais técnica de requisitos é possível visualizar mais em detalhe os requisitos levantados e as soluções de implementação desenvolvidas.

4.1.1 Navegação pela Escola

Esta funcionalidade estende a navegação pela aplicação, pela presença de uma secção em que é possível navegar pelos espaços de uma escola, sendo que estes espaços são importados dos espaços físicos de uma escola. É possível replicar a estrutura de uma escola. Ou seja, está suportada a existência de polivalente, cantina, recreio ou corredores. Além disto também esta contemplado a existência de um espaço exterior. Todos estes espaços funcionam como espaço de publicação de documentos. No caso do recreio, foi pensado

que o ideal seria a presença de jogos didáticos para melhorar a capacidade da aplicação fornecer diversão e aprendizagem, sendo que esta abordagem é muito bem acolhida pelas crianças. Através desta navegação, alunos, pais, professores e coordenadores de escola poderão ver distintos documentos publicados, poderão navegar pela escola como se estivessem na escola física. Além da presença dos documentos publicados em diferentes áreas da escola, a página inicial desta secção de navegação contém um blog geral da escola. Este blog permitirá a toda a comunidade escolar colocar assuntos em discussão. Esta funcionalidade foi pensada para diminuir a distância entre a família e a escola. De uma maneira muito fácil os pais poderão colocar questões que lhes preocupem sobre a escola, poderão apresentar as suas ideias para a escola, enfim contribuir mais para a escola. Os professores poderão transmitir informações aos pais, ou criar discussões entre si. Apesar desta funcionalidade ter sido pensada mais para aproximar os pais da escola mantiveram-se os alunos para que possam também participar em assuntos gerais da escola em que devam intervir, pois são eles o elemento chave de uma escola. Ao chegar a uma sala através da navegação, haverá também um blog para a turma a que corresponde essa sala. A este blog apenas terão acesso alunos dessa sala e o seu professor. Aqui se poderão colocar assuntos comuns a toda a turma, ou realizar tarefas como desenvolver um determinado tema. A sua índole é em primeira instância melhorar a comunicação dentro de uma turma. Poder-se-à discutir que esta funcionalidade não seria muito necessária uma vez que o universo de um turma na escola primária é pequeno, no entanto a presença desta funcionalidade pode ser muito boa por exemplo para colocar dúvidas, ou mesmo para servir como um repositório de possíveis dúvidas que os alunos possam ter. Outra possibilidade é a existência de avisos a toda a turma.

4.1.2 Recursos documentais

Suporte à criação, edição e publicação de documentos para alunos, professores e coordenadores. O suporte da criação de documentos é uma das funcionalidades centrais da aplicação. A criação de documentos pessoal ou em colaboração é uma das funcionalidades que em mais contribui para a aprendizagem das crianças. Tanto alunos, como professores e coordenadores de escola possuem uma área denominada “As minhas coisas”. O conceito nasce partindo da ideia de um caderno. Para guardarem as “suas coisas” os utilizadores têm pastas. Estas pastas são em muito parecidas às pastas a que se pode aceder num computador. Desta maneira a familiarização com os computadores em geral é potenciada. Em cada pasta há uma secção de documentos e outra de imagens, sendo que as imagens podem ser colocadas em documentos. Aqui então pode-se criar, editar e ainda publicar documentos. O espaço de publicação depende do tipo de utilizador. Alunos e professores publicam na sua sala. Desta maneira aos alunos é dada a possibilidade de criarem documentos para que os seus colegas e professor os possam ver. Os professores ao poderem publicar documentos podem fornecer recursos aos seus alunos, bem como exemplificar

como se pode criar um documento com mais algum cuidado. Estas publicações dos professores podem também servir, para por exemplo, publicar trabalhos de casa, ou outros anúncios adaptados à sala de aula. Os professores, além de publicarem documentos seus na sala de aula, podem decidir publicar trabalhos dos seus alunos no corredor em que fica a sua sala. Isto é algo comum na escola física, e então importou-se este conceito para a aplicação. Um professor pode então publicar trabalhos dos seus alunos para o corredor, dando visibilidade a estes trabalhos a quem ande a navegar pelo corredor em que a sala se encontra. No caso do coordenador é algo diferente. Neste caso as publicações do coordenador serão em outros espaços da escola. Por exemplo, na cantina, o coordenador pode publicar o menu da semana, ou no polivalente publicar anúncios a toda a comunidade escolar. Além destas publicações pessoais o coordenador pode, ao navegar pelos espaços físicos da escola, decidir publicar algum trabalho de um aluno que veja num corredor num outro espaço físico da escola. Além de publicar num espaço interior à escola, pode decidir publicar no espaço exterior à escola e desta maneira qualquer internauta que vá à página de apresentação de uma escola poderá ver o trabalho deste aluno. Um trabalho poderá também ser editado colaborativamente. Assim que um trabalho esteja publicado numa sala, este poderá ser editado pelos colegas da mesma sala. Assim se dá suporte a funcionalidades como a escrita colaborativa de uma história, ou a criação de um jornal de turma. Esta última actividade é bastante comum numa turma de escola primária, assim que estas capacidades de publicação em muito facilitam o acesso por parte de toda a comunidade escolar. As actividades colaborativas fornecem uma muito boa maneira de potenciar a aprendizagem das crianças e suportam a construção de conhecimento por parte de uma comunidade.

4.1.3 Perfil

Como dito no estado da arte, a parte social da aprendizagem é muito importante. Então para potenciar o desenvolvimento das crianças foi definido que a presença forte de uma parte social na aplicação seria muito importante. Cada aluno possui um perfil, com os seus dados pessoais, nome, idade, etc. Além disso, incluído no seu perfil pessoal aparece um blog pessoal. Este blog poderá funcionar como um diário, sendo que a criação de um diário potencia o desenvolvimento das crianças. Além disso os amigos destes alunos podem ver o blog uns dos outros e colocar comentários. De aqui se retira o conceito de “amigo” para a aplicação. Apenas os amigos de um determinado aluno poderão colocar comentários no blog dele. Inicialmente todos os alunos de uma mesma turma serão amigos. Contudo os alunos poderão buscar novos amigos em toda a rede de escolas. Existe a funcionalidade de procurar amigos por nome e por escola. São enviados pedidos de amizade, e ao serem aceites, os alunos que fiquem amigos poderão visualizar o perfil uns dos outros e consequentemente realizar comentários no blog pessoal. Certas actividades que são realizadas pelos utilizadores, como adicionar um amigo, colocar uma nova entrada no blog pessoal ou um comentário em outro blog são registadas para que os amigos recebam

a informação do que os amigos estão fazendo. Desta maneira aumenta-se a circulação de informação e potencia-se a interacção social.

4.1.4 Chat

Para melhorar ainda mais a interacção social da aplicação foi criada a funcionalidade de chat. Este chat funciona através do browser. Pela inclusão do chat será possível a um aluno falar com os seus amigos e também com o seu professor. Desta maneira, se oferece aos alunos uma funcionalidade que lhes dará muito prazer ao utilizar a aplicação e também um meio seguro para o fazer, uma vez que apenas alunos e professores terão acesso a esta funcionalidade. O chat ajuda na realização de trabalhos em colaboração à distância, permite aos alunos terem contacto com o seu professor fora da escola e potencia a interacção social. O chat é também um funcionalidade chave da aplicação na medida em que permite estreitar a comunicação, fornece mais uma ferramenta para ajudar na realização de tarefas colaborativas, com excelente característica de ser uma funcionalidade que as crianças abraçam com muito entusiasmo. Para uma aplicação desta natureza o entusiasmo que as crianças possam sentir é de uma enorme importância, faz com que usem mais a aplicação e então estejam num ambiente que é adaptado às suas necessidades e que é isento de riscos.

4.1.5 Integração com PMATE

Para conseguir trazer o máximo de utilizadores para a aplicação foi realizada uma solução de integração com a plataforma PMATE (Projecto Matemática Ensino)¹. Esta plataforma orientada apenas a matemática possui um bom número de utilizadores e então foi pensada esta integração para aumentar a difusão da aplicação. No entanto, os utilizadores que provenham do PMATE não terão uma escola física, e então não terão todas as funcionalidades descritas anteriormente. Ficarão associadas a uma escola genérica, e poderão ter as funcionalidades mais orientadas a software social. Para que possam experimentar ser-lhes-à dado acesso à criação de documentos, sendo que não haverá espaço de publicação. No entanto através deste espaço poderão guardar imagens ou documentos. Espera-se que esta funcionalidade faça com que mais escolas queiram aderir ao Escolinhas e então aumentar a rede de escolas.

4.2 Levantamento de Requisitos

Nesta secção está presente o levantamento de requisitos efectuado para a aplicação.

¹<http://pmate2.ua.pt/pmate/>

4.2.1 Requisitos de Interface Externos

Nesta secção serão estabelecidas as interfaces que o produto possuirá. A nível de Interface com os requisitos são de extrema importância devido às características dos grupos de utilizadores.

4.2.1.1 Interfaces com utilizador

O utilizador interage com o Escolinhas.net através da interface desenhada para o efeito. A interface prima pela simplicidade para a aprendizagem necessária ao correcto uso do produto ser diminuta. Através de uma navegação simples espera-se que a aplicação seja facilmente usada por utilizadores, incluindo crianças, com muito poucos conhecimentos informáticos. Os requisitos de interface são basicamente princípios a ter em conta aquando da realização do design para a interface da aplicação. Uma vez que um dos grupos de utilizadores serão crianças entre os 6 e os 10 anos o design da interface de maneira que cumpra com altos níveis de usabilidade é da maior importância. No entanto, os objectivos de implementação não supunham, nesta fase de prototipagem, a implementação de um design específico, e então o design ficou a meu cargo, sendo que houve cuidados com a usabilidade. Porém o aspecto do protótipo será alterado futuramente. Nesta secção vou apresentar os princípios pelos quais a implementação se pautou a nível de interface com o utilizador. A aplicação está acessível através da Internet e permite resoluções variáveis, sendo que a resolução para a qual esta optimizada é 1024x768px. O uso desta resolução optimizada favorece a usabilidade.

Objectivos de Usabilidade

Os objectivos de usabilidade são objectivos de design que podem efectivamente medir e explicar o quanto utilizável um sistema é. São importantes porque ajudam a definir a maneira como esperamos que o utilizador faça uso do sistema e a maneira como esperamos que o utilizador reaja à nossa interface. Os utilizadores para a aplicação compreendem 3 grupos. Um primeiro grupo, que é o principal são os alunos das escolas primárias, um segundo grupo os professores destes alunos e um terceiro grupo são os pais dos alunos. Estes grupos compreendem pessoas de todas as idades, de todos os estratos sociais e possuindo dos mais variados conhecimentos informáticos. Desde pessoas com uma excelente habituação a computadores até pessoas que não possuem qualquer contacto com computadores. A principal preocupação a ter ao desenhar a interface com o utilizador foi então a simplicidade. Há que ter em conta, que o utilizador poderá não ter qualquer conhecimento de informática e então foi importante garantir que com um número reduzido de interacções com a aplicação se obtém o resultado pretendido. Extrapolam-se assim os seguintes requisitos em termos de objectivos de usabilidade.

- Mais do que bonita a interface deve ser funcional. Deve permitir ao utilizador sentir que sabe o que está a fazer;
- Outros objectivos de usabilidade que estão relacionados com o desenho da interface, e que devem ter sido em conta:
 - Memorização: Capacidade de relembrar onde se encontram as ferramentas que procuramos;
 - Aprendizagem: Facilidade em descobrir a interface e em encontrar uma maneira de fazer o que pretendemos;
 - Eficiência: Capacidade de, uma vez aprendido o uso do sistema, actuar nele;
 - Satisfação: Como se sente o utilizador ao fazer uso do sistema? É agradável?

Objectivos de Experiência do Utilizador

Os objectivos de experiência do utilizador dizem respeito à maneira como o utilizador vê o sistema e às sensações que consegue retirar do mesmo. Trata-se essencialmente de uma lista de objectivos que se pretende que o utilizador final venha a experienciar quando utilizar o sistema. No caso em questão, uma vez que se trata de uma aplicação construída para um ambiente educacional a experiência do utilizador tem que ser muito mais do que agradável, tem que ser extremamente enriquecedora. Para contribuir para esta experiência enriquecedora a simplicidade deverá ser uma orientação sempre presente. Obtém se assim os seguintes objectivos de experiência do utilizador:

- Simplicidade: o programa deve primar pela simplicidade, sem demasiada informação no ecrã, nem técnicas muito complicadas de utilização;
- Beleza Estética: uma medida do quanto agradável o sistema é.
- Divertimento: A interface deverá proporcionar além de eficácia de utilização divertimento para o utilizador.
- Motivação: pretende-se que o utilizador seja motivado pela interface, de forma a utilizar mais e melhor o sistema;
- Sensação de ajuda: através de ajudas o utilizador deverá ter informação de como usar determinadas funcionalidades.
- Criatividade: a interface deve potenciar a criatividade do utilizador.

Outros requisitos

Fora do âmbito dos objectivos de usabilidade e de experiência do utilizador, pode-se ainda definir alguns princípios de desenho a ter em conta ao criar a interface para o utilizador:

- **Visibilidade:** todas as componentes da interface devem ser bem visíveis;
- **Realimentação:** todas as acções executadas sobre a interface devem ter uma reacção visível e correspondente. O resultado das acções deve ser óbvio e imediatamente observável. É importante ao definir a sequência de ecrãs por onde se passa;
- **Consistência:** manter regras que façam sentido para qualquer pessoa (por exemplo, não se guardam objectos dentro de um micro-ondas, mas sim dentro de uma pasta).
- **Indicação:** utilizar objectos que indiquem por si mesmo o que fazem (por exemplo, o uso de ícones representativos ou botões que estão mesmo a “pedir” para serem premidos!).

Modelo Conceptual e Modelo Mental

Com vista a simplificar o design da interface, pode ser definido um modelo conceptual que, ao funcionar em conjunto com um modelo mental, torne a experiência de utilização do sistema mais agradável. Um modelo conceptual é uma descrição abstracta da forma como o sistema vai funcionar. Esta descrição é feita num registo que permita até a um utilizador final perceber como vai ser feita a interacção com o sistema. Por outro lado, um modelo mental é uma espécie de metáfora que permita transpor a interface que se pretende criar para o mundo real, criando assim uma ligação mais forte e intuitiva com o utilizador. Um exemplo disto são os sistemas operativos Windows/MAC OS-X, que utilizam um modelo mental de uma secretária. Nessa secretária, os documentos encontram-se arrumadas em pastas, existe um caixote do lixo (Recycle Bin) e o espaço é arrumado ao gosto do utilizador. Utilizando este modelo mental, o utilizador é capaz de, intuitivamente, perceber melhor o que pode fazer com o sistema. Para a aplicação em questão, o modelo conceptual é o de interagir com a aplicação através do rato e teclado, podendo navegar por diferentes secções, construir documentos, etc. Em suma, utilizar as funcionalidades já descritas da aplicação. O modelo mental principal é o de colocar o utilizador na escola com tudo o que a escola física lhe pode oferecer. Andar por diferentes secções da escola, ir à sua sala, consultar as suas coisas, ter um perfil pessoal como se o seu lugar na escola se tratasse, ver o perfil de seus amigos e ainda comunicar com eles. À parte deste modelo mental geral, algumas secções tem também um modelo mental subjacente. Na secção que diz respeito à navegação na escola o modelo utilizado é o de conseguir passar por diferentes áreas da escola. Para isso, conceptualmente se definiu que se utilizaria uma estrutura de navegação em árvore, juntando o facto que apenas se pode estar num espaço de cada vez. Assim,

se coloca um tipo de navegação que conceptualmente é muito utilizado e mantém toda a coerência com o modelo mental. Para a secção da sala, apenas se visualizam documentos, como se um painel de anúncios, ou um quadro de sala de aula se tratasse. A parte de trabalho que está subjacente a uma sala de aula ficou patente na secção que diz respeito à consulta das suas coisas, pois aqui se podem criar e editar documentos e então o modelo é como se tratasse de um caderno de trabalho. A parte de perfil, apenas disponível para o grupo de utilizadores correspondente aos alunos, tem também uma ideia subjacente, que é a de identidade. Como se de um cartão de identidade se tratasse. A juntar a isto esta secção possui também um blog pessoal, este blog vem adicionar informações acerca do utilizador, na medida em que se espera que o conteúdo deste blog tenha um carácter pessoal.

Descrição da Interface

Segue-se agora uma descrição aprofundada dos vários ecrãs e fases da interface, e da informação e funcionalidades que lhes estão associadas. Assim que um utilizador esteja autenticado no sistema, terá sempre presente ligações sob o formato de “Tabs” para as principais secções da aplicação. Junto com as “Tabs” a informação de sessão estará sempre presente.

Passo agora a descrever as principais secções da aplicação:

- Ecran inicial após autenticação: No caso de um aluno entrar no sistema, terá uma página inicial em que poderá ir para as outras principais secções da aplicação. Esta secção tem ícones bem visíveis e apresenta informação acerca da actividade dos amigos, bem como do estado de pedidos de amizade que tenham sido feitos ao aluno ou pelo aluno. Apresenta também a imagem de perfil do aluno. Tem também presente a informação sobre o presente estado da sessão no sistema. No caso de um professor, um pai, ou um coordenador entrar no sistema o ecrã inicial será o correspondente à navegação pelos diferentes espaços da escola. Ver Figura 4.1



Figura 4.1: Página inicial após autenticação de aluno

- Navegação pela escola: Nesta secção será possível visualizar ícones alusivos às distintas áreas da escola. Inicialmente aparece no centro do ecran apenas dois ícones. Um para entrar na escola, e outro para visualizar o espaço exterior. Ao clicar num destes espaços iniciais, estes desaparecem e reaparecem no lado esquerdo do ecran. No caso da escola, visualiza-se o blog da escola e a árvore de navegação expande-se permitindo mudar de área. No caso do espaço exterior aparecem listados os documentos aí presentes. Para o resto das áreas o funcionamento é similar, sendo que no caso da sala, se o utilizador pertencer a essa sala, aparecerá o blog dessa sala. Nas restantes secções aparecerão os documentos que aí estão publicados. Poderão aceder a esta funcionalidade todos os utilizadores autenticados.
- Secção de “As minhas coisas”: Aqui do lado esquerdo aparecerão as pastas que um determinado utilizador possui. No centro os documentos que possui. Entre as duas secções estará um caixote do lixo. Os documentos que estão no centro poder-se-ão visualizar. As pastas poder-se-ão abrir e por conseguinte abrir os documentos que aí estejam presentes. Se poderá visualizar também o conteúdo do caixote do lixo. Terão acesso a esta parte todos os utilizadores autenticados, menos os pais dos alunos. Ver Figura 4.2

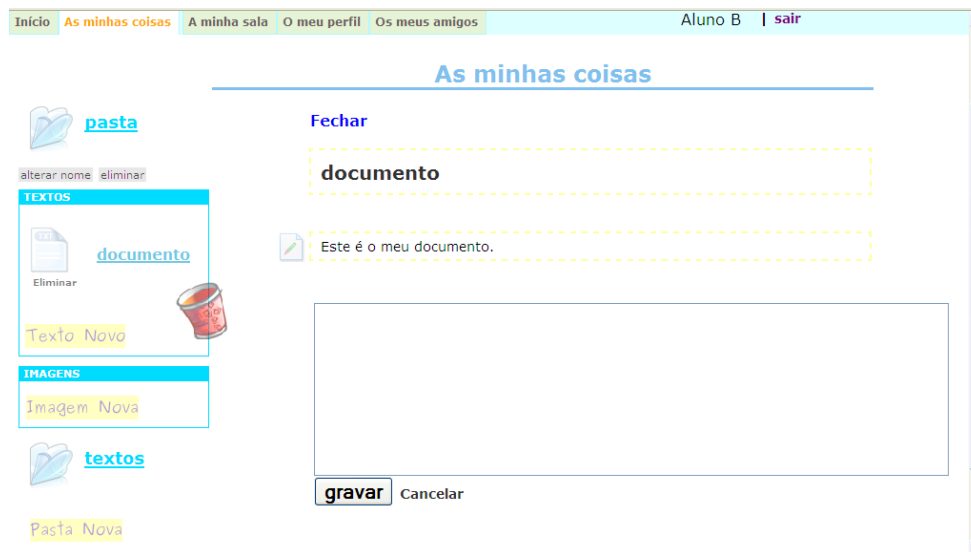


Figura 4.2: Secção de criação/edição de documentos

- Secção da sala de aula: aqui estarão presentes os documentos, dos alunos e do professor que estão de momento publicados na sala. Apenas alunos e professores terão acesso a esta funcionalidade. Ver Figura 4.3



Figura 4.3: Espaço de documentos de sala de aula

- Secção de perfil: Esta secção apenas está definida para alunos. Aqui aparecerá novamente a imagem de perfil e no centro do ecrã a informação de perfil do aluno. Haverá uma ligação para mudar o conteúdo do centro do ecrã para que apresente o blog pessoal do aluno. Ver Figura 4.4 e Figura 4.5



Figura 4.4: Blog pessoal de um aluno

- Secção de amigos: Novamente esta secção apenas está definida para alunos. Aqui aparecerão as imagens de perfil dos amigos bem como os seus nomes. Clicando no nome, será possível visualizar o perfil do amigo.
- Interface para chat: para esta funcionalidade definiu-se o aparecimento, na parte das “Tabs”, de uma ligação que tem o símbolo de um balão, em tudo igual aos classicamente utilizados em banda desenhada. Ao pulsar este botão abre-se imediatamente abaixo a lista de amigos. Clicando no nome de um deles aparece um pequena janela que se justapõe à interface da aplicação e permite enviar e receber mensagens. Esta funcionalidade é transversal a toda a aplicação. Terão acesso a esta funcionalidade professores e alunos.

4.2.1.2 Interfaces de software

A nível de software para utilizar o sistema um utilizador necessita apenas de ter um computador com um browser instalado.

4.2.1.3 Interfaces de hardware

A aplicação é servida por um servidor Web. Este servidor recebe pedidos HTTP e encarrega-se das respostas aos utilizadores.

4.2.1.4 Interfaces de comunicação

A nível de interface de comunicação esta é bastante simples na medida em que basta o acesso à Internet, sendo que o uso de banda larga é recomendado.



Figura 4.5: Comentário no blog de um amigo

4.2.2 Requisitos Funcionais

4.2.2.1 Descrição dos Actores

Nesta secção vou detalhar as características dos actores que serão utilizados durante o restante processo de definição de requisitos.

Tabela 4.1: Descrição dos actores na aplicação

Actor	Descrição
Administrador	Administrador da aplicação. É o utilizador responsável pela manutenção da aplicação. Controlará o rendimento da aplicação e poderá activar ou desactivar alguma funcionalidade. Responsável por inserir novas escolas no sistema.
Aluno	Este actor corresponde a um aluno de uma escola primária. A este actor são dirigidas a maioria das funcionalidades. É o que mais poderá obter da aplicação.
Professor	Corresponde ao professor de uma turma de uma escola primária. Terá possibilidade de criação, edição e publicação de documentos e será o responsável pela área correspondente à sua sala. Também poderá navegar pela escola e participar no blog da escola. Terá a funcionalidade de chat para poder falar com os seus alunos.
Coordenador	Coordenador de uma escola primária. Terá possibilidade de criação, edição e publicação de documentos. É o responsável máximo de uma escola. Administra o blog da escola.
Encarregado de Educação	É o encarregado de educação de um determinado aluno. Poderá navegar na escola e participar no blog da escola.
Utilizador PMATE	Este utilizador terá todas as features de um Aluno, menos as que correspondem à existência da escola física.
Utilizador Externo	Este utilizador não tem autenticação. Representa qualquer internauta. Poderá apenas visualizar os espaços externos das escolas.

4.2.2.2 Listagem de Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais descrevem os serviços e funcionalidades que a aplicação Escolinhas.net suporta. Inicialmente se colocam os requisitos comuns a todos os utilizadores. em seguida se agrupam os restantes utilizadores que compartilhem requisitos funcionais, até chegar ao nível de requisitos que correspondem apenas a um tipo de utilizadores.

Tabela 4.2: Requisitos funcionais comuns utilizadores com participação activa

Identificador	Descrição	Prioridade
RF01	Autenticação no sistema	Essencial

Tabela 4.3: Requisitos funcionais comuns a Aluno, Professor, Coordenador, Utilizador PMATE

Identificador	Descrição	Prioridade
RF02	Gerir documentos próprios	Essencial

Tabela 4.4: Requisitos funcionais comuns a Aluno, Professor, Coordenador, Utilizador PMATE e Utilizador Externo

Identificador	Descrição	Prioridade
RF03	Visualizar documentos	Essencial

Tabela 4.5: Requisitos funcionais comuns a Aluno, Professor, Coordenador e Encarregado de Educação

Identificador	Descrição	Prioridade
RF04	Navegar pelos espaços da escola	Essencial
RF05	Participar no blog da escola	Essencial

Tabela 4.6: Requisitos funcionais comuns a Aluno, Utilizador PMATE e Professor

Identificador	Descrição	Prioridade
RF06	Aceder ao chat	Essencial

Tabela 4.7: Requisitos funcionais comuns a Aluno e Professor

Identificador	Descrição	Prioridade
RF07	Publicar na sua sala	Essencial
RF08	Editar documentos colaborativamente	Essencial
RF09	Participar no blog da sala	Essencial

Tabela 4.8: Requisitos funcionais comuns a Aluno e Utilizador PMATE

Identificador	Descrição	Prioridade
RF10	Colocar imagem de perfil	Essencial
RF11	Editar dados de perfil	Essencial
RF12	Administrar blog pessoal	Essencial
RF13	Ver actividade dos amigos	Desejável
RF14	Administrar lista de amigos (pedidos de amizade)	Essencial

Tabela 4.9: Requisitos funcionais de Professor

Identificador	Descrição	Prioridade
RF15	Publicar trabalhos de alunos no corredor da sua sala	Essencial
RF16	Administrar blog da sua sala	Essencial

Tabela 4.10: Requisitos funcionais de Coordenador

Identificador	Descrição	Prioridade
RF17	Publicar trabalhos de alunos em diferentes espaços da escola	Essencial
RF18	Publicar documentos seus em diferentes espaços da escola	Desejável
RF19	Administrar blog da escola	Essencial

Tabela 4.11: Requisitos funcionais de Administrador

Identificador	Descrição	Prioridade
RF20	Inserir escola	Desejável
RF21	Gerir chat	Desejável
RF22	Controlar rendimento	Desejável
RF23	Controlar armazenamento	Desejável

4.2.2.3 Casos de Uso

Através da especificação dos casos de uso, se coloca em maior detalhe as funcionalidades e requisitos definidos. Inicialmente foi feito um diagrama de pacotes para que se possa ter uma visão geral, em seguida detalha-se cada pacote. Estes diagramas correspondem às figuras [4.6](#), [4.7](#), [4.8](#), [4.9](#), [4.10](#) e [4.11](#).

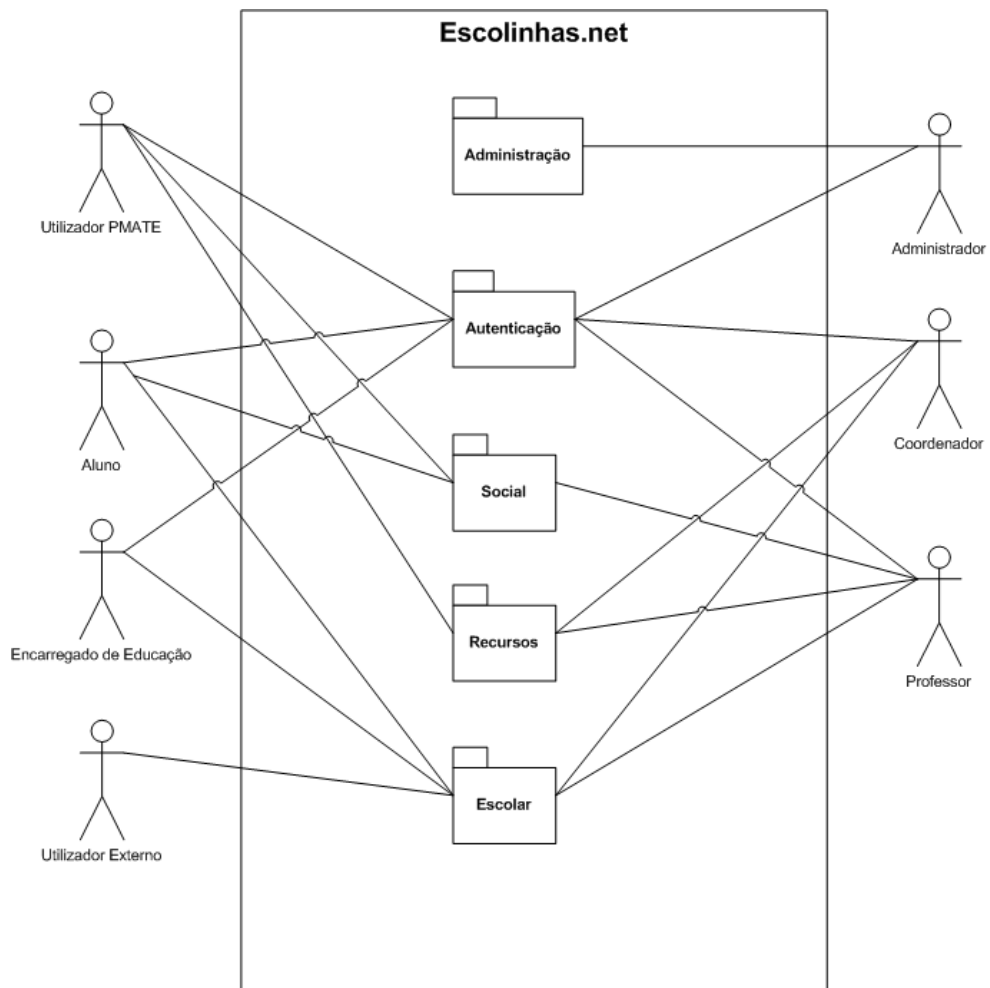


Figura 4.6: Diagrama de Pacotes de Casos de Utilização

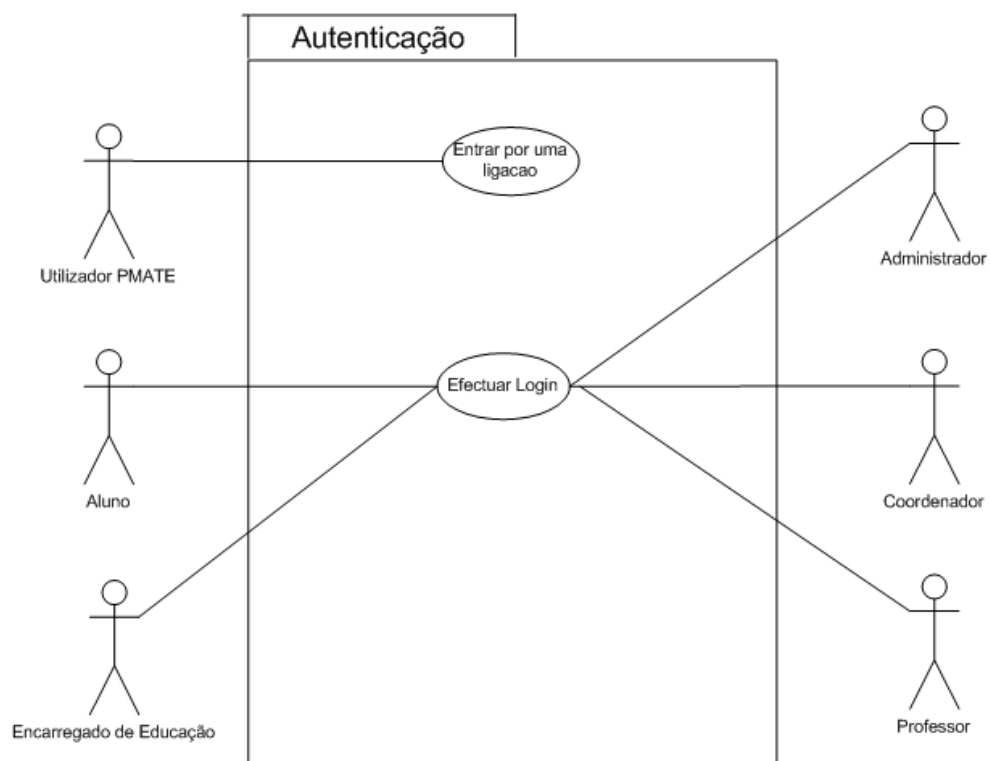


Figura 4.7: Casos de Utilização - Pacote de Autenticação

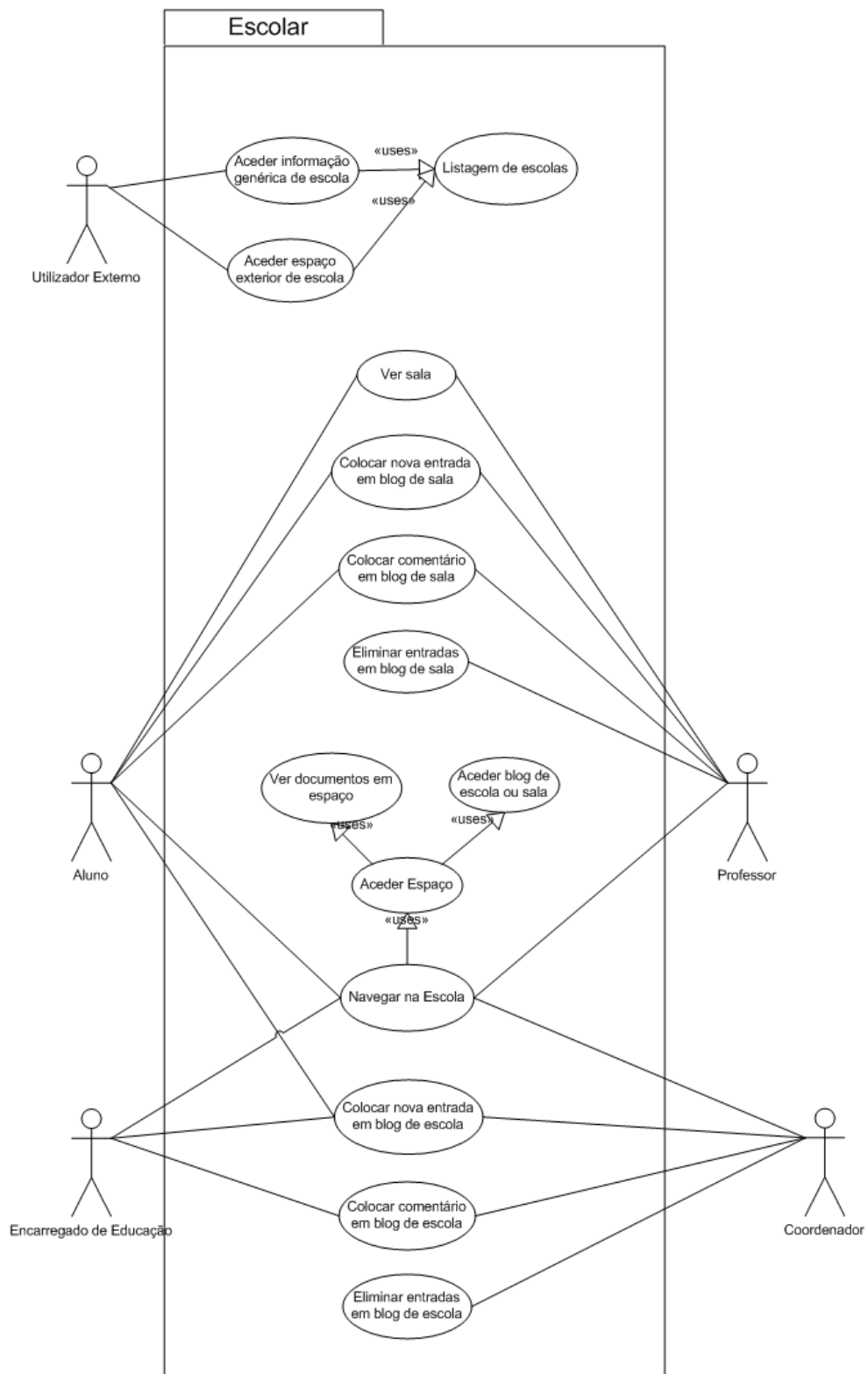


Figura 4.8: Casos de Utilização - Pacote Escolar

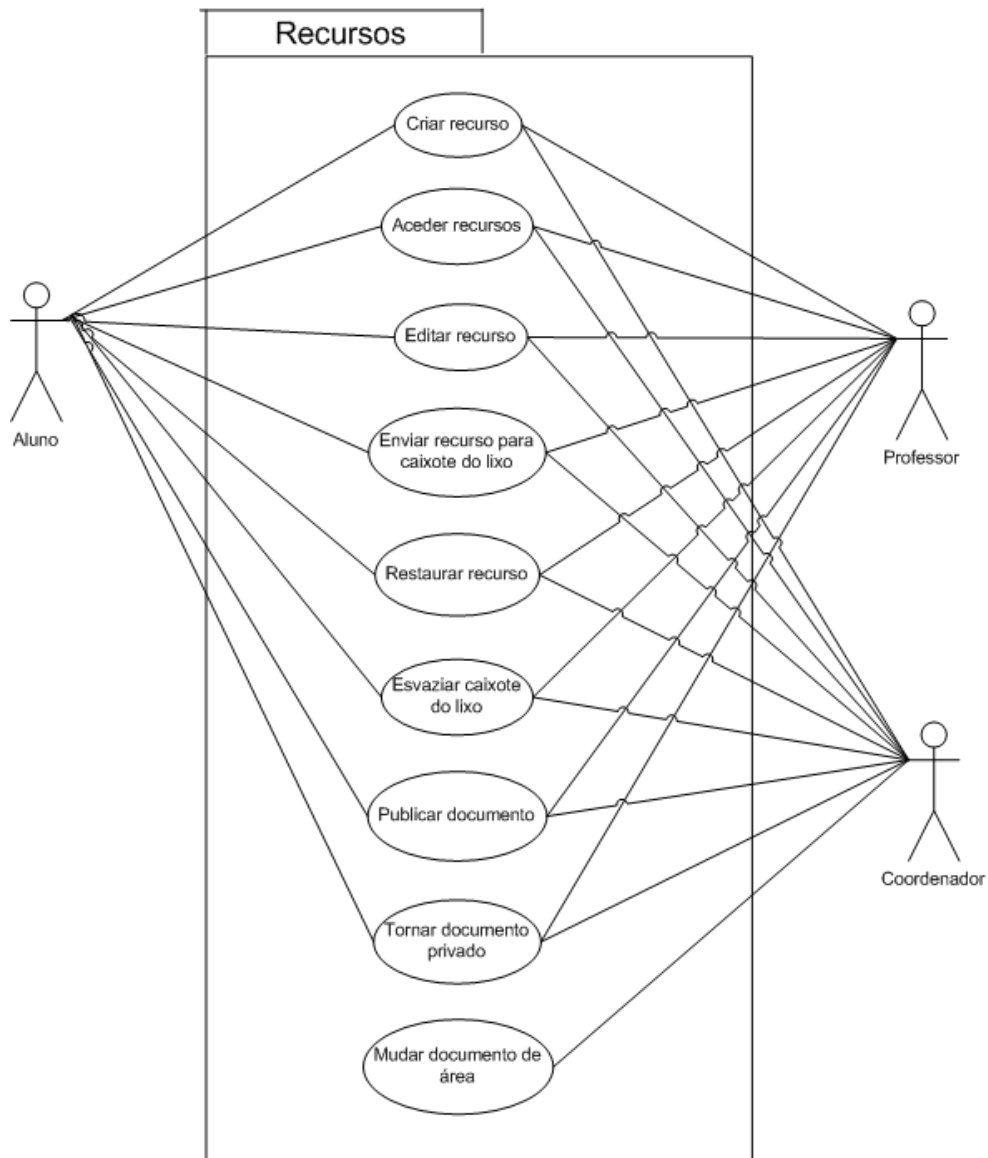


Figura 4.9: Casos de Utilização - Pacote Recursos

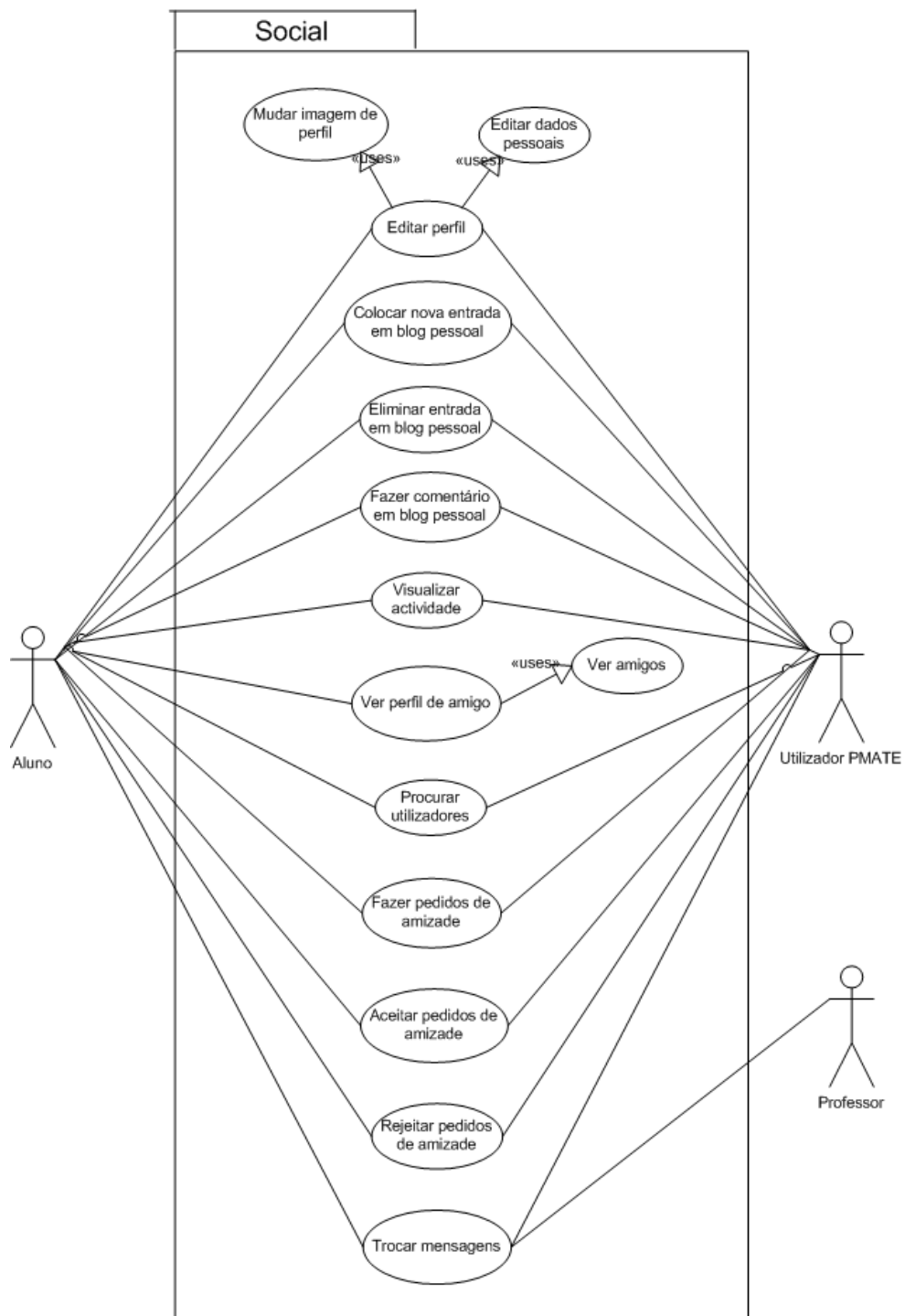


Figura 4.10: Casos de Utilização - Pacote Social

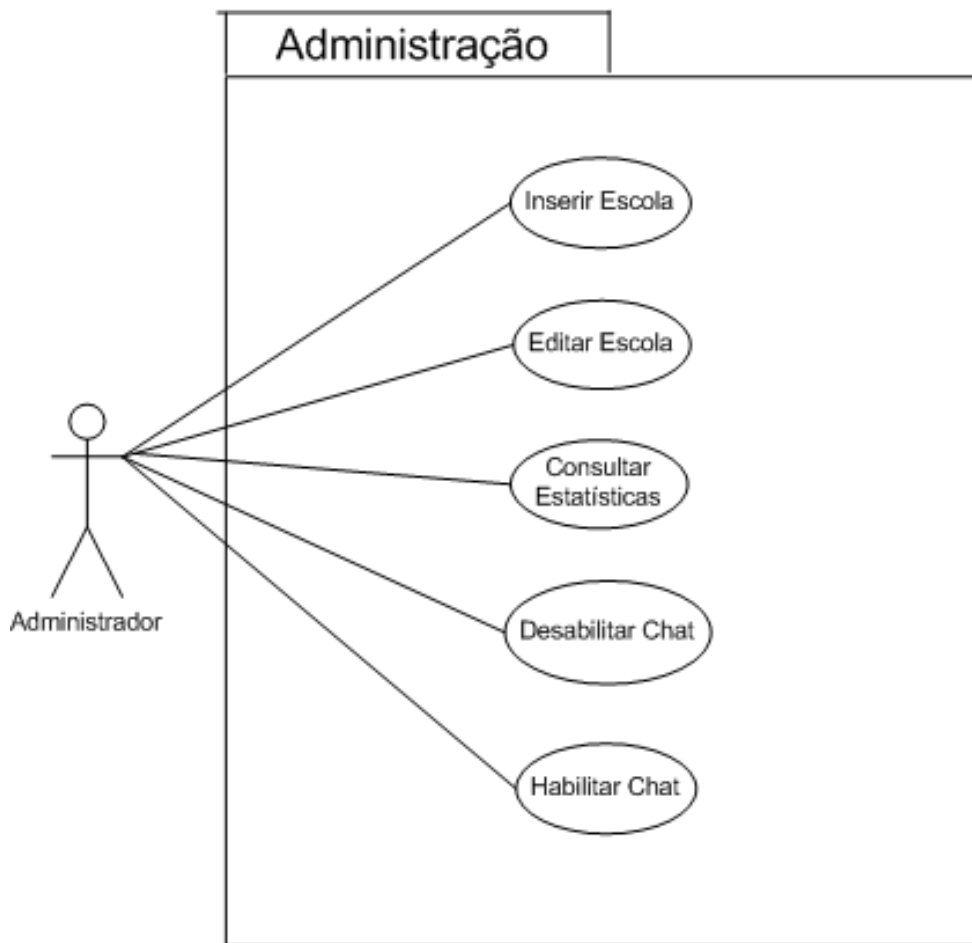


Figura 4.11: Casos de Utilização - Pacote de Administração

4.2.3 Requisitos de Informação

As entidades informacionais são classes que modelam o estado interno persistente e partilhado do sistema, como atributos e ligações de entidades de negócio. Estas classes compreendem os requisitos de informação da aplicação, informação que é mantida no sistema e informação trocada com o ambiente. O modelo de domínio representa a estrutura destas classes, e a relação entre elas, estando assim definida a base para implementação da solução a desenvolver.

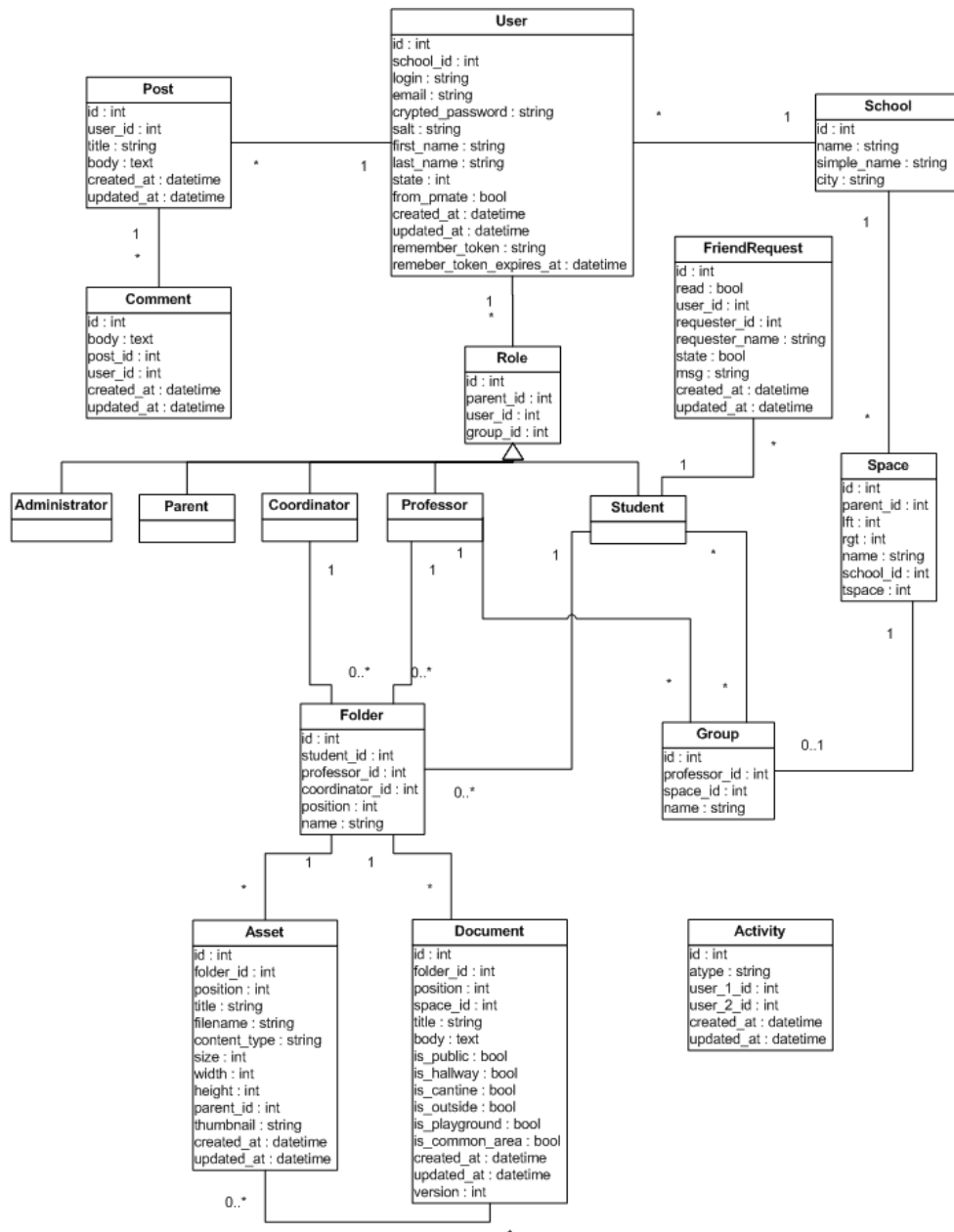


Figura 4.12: Modelo de Domínio

4.2.4 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos suplementares, são requisitos não funcionais, também designados por Atributos de Qualidade. De facto, estes requisitos avaliam questões de qualidade, e assumem um papel mais crítico que os requisitos funcionais, uma vez que compreendem questões como eficiência, fiabilidade ou segurança, enquanto que os requisitos funcionais apenas expressam a utilidade do sistema. Deve-se também referir que para atingir estes requisitos com elevado grau de precisão, os custos associados podem não compensar, visto a rentabilidade evoluir de uma forma lenta face à preocupação pelos requisitos não funcionais.

Os requisitos não funcionais compreendem os seguintes tópicos:

Requisito: Usabilidade

Descrição: A usabilidade é um requisito colocado como muito importante. Uma vez que se trata de uma plataforma de aprendizagem, para se conseguir ter bons processos de aprendizagem a usabilidade da aplicação tem que ser excelente. Caso contrário muito seguramente não haverá aprendizagem. Este requisito é muito importante também pelo facto que os alunos de escolas primárias têm necessidades físicas especiais. No computador, dispositivos como o rato, às vezes já trazem problemas, então se a juntar a esses problemas a usabilidade da aplicação não cumprir com um alto grau de simplicidade e facilidade certamente a vontade, não só de alunos, em utilizar a aplicação deixará de existir.

Prioridade: Essencial.

Especificações:

- RNFUS1 – Um utilizador deverá ser capaz de usar a aplicação com um mínimo de ajuda. Se supõe que depois de uma introdução e de uma demonstração da aplicação o aluno seja capaz de utilizar todas as funcionalidades.

Requisito: Utilidade

Descrição: O objectivo desta aplicação é fornecer uma plataforma a escolas primárias. Então o sistema deverá revelar-se uma mais valia no que diz respeito a aplicações de software para crianças num contexto educacional. Deverá potenciar a aprendizagem e o desenvolvimento de alunos. Deverá ser capaz de trazer real valor a uma escola enquanto ferramenta educacional.

Prioridade: Essencial

Especificações:

- RNFUT1 – Capacidade da aplicação dar funcionalidades educativas.
- RNFUT2 – Capacidade da aplicação ser uma ferramenta educacional para as escolas.

Requisito: Segurança

Descrição: A segurança é um requisito não funcional de elevada importância. O serviço desenvolvido deve ser seguro. Todos os dados de todos os utilizadores são confidenciais.

Além disso, tendo a aplicação funcionalidades de software social, não poderão haver brechas de segurança, como por exemplo, utilizadores a realizar operações para as quais não têm permissões.

Prioridade: Essencial

Especificações:

- RNFS1 – Impossibilidade de tarefas específicas a um tipo de utilizador serem realizadas por outro tipo de utilizador.
- RNFS2 – Protecção de dados.

Requisito: Eficiência

Descrição: A eficiencia do sistema é um requisito importante na medida em que contribui para que os utilizadores tenham gosto no uso. No caso particular das crianças, se a aplicação não for eficiente, se aborrecerão e poderão deixar de querer usar quando não estiverem na sala de aula.

Prioridade: Desejável

Especificações:

- RNFE1 – A velocidade de acesso aos conteúdos é importante para que o serviço seja desejável pelos utilizadores.

Requisito: Fiabilidade

Descrição: O serviço deve ser fiável. Por exemplo ao enviar uma mensagem esta deverá sempre chegar ao destinatário no modo em que a comunicação foi definida. Qualquer operação que seja feita deverá ser efectiva

Prioridade: Essencial.

Especificações:

- RNFF1 – Garantia de comunicação e de operação efectiva.

Requisito: Manutenção

Descrição: A manutenção da aplicação prende-se com a eficiencia e inserção de novas escolas, na medida em que é uma aplicação com imenso potencial para escalar desmedidamente. É preciso ter em conta também o espaço de armazenamento, na medida em que no caso do número de utlizadores aumentar muito, o espaço de armazenamento tera que aumentar numa proporção ainda maior. O aumentar do numero de utlizadores pode trazer problemas ao chat, na medida em que o chat depende de um programa servidor exterior ao servidor web.

Prioridade: Essencial

Especificações:

- RNFM1 – Um administrador insere uma nova escola, esta fica logo disponível.

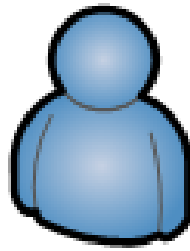
- RNFM2 – Módulo de Administração monitoriza as contas dos utilizadores, produz estatísticas.
- RNFM3 – Módulo de Administração monitoriza o rendimento e espaço de armazenamento

4.3 Arquitectura

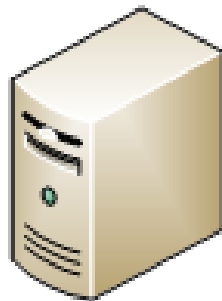
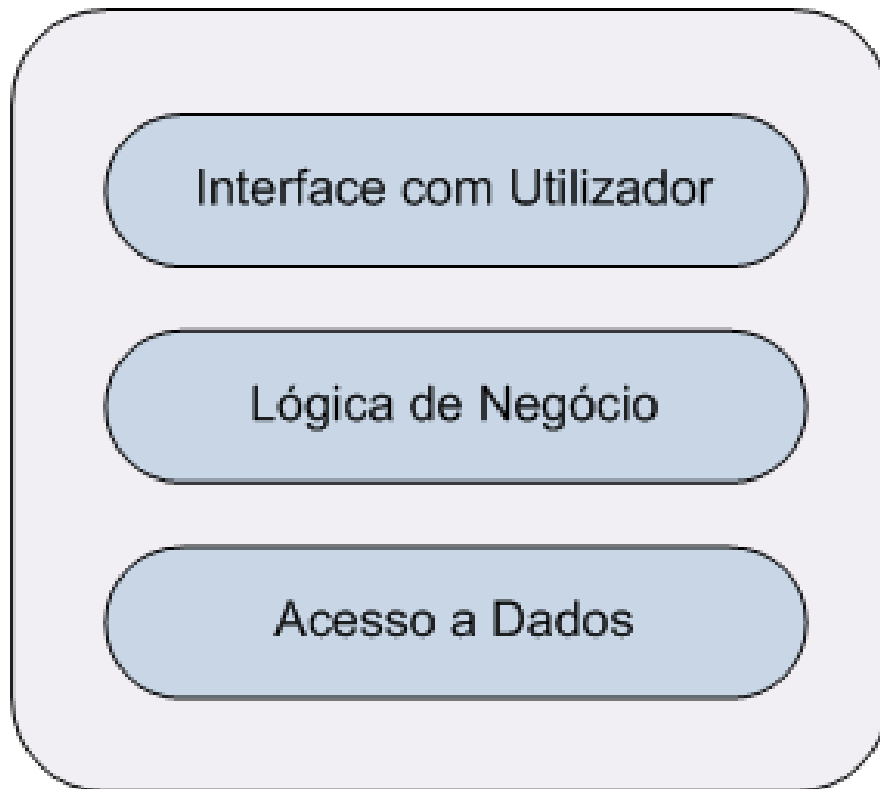
4.3.1 Arquitectura Lógica

4.3.1.1 Visão Global de Serviços

O sistema Escolinhas, além das suas características funcionais terá de ter em conta vários aspectos base fortemente relacionados com sistemas de aprendizagem. Factores como segurança, fiabilidade e facilidade de utilização são muito importantes para que a motivação dos utilizadores seja muito grande e então possam lucrar o mais possível com o sistema. Toda a arquitectura tem então uma análise cuidada de forma a construir uma aplicação sólida e fiável desde a base até à camada de interacção com o utilizador. Ver figura [4.13](#)



Utilizador



Servidor

Figura 4.13: Visão geral arquitectura lógica

4.3.1.2 Decomposição Horizontal/ Implementação de Camadas

A qualidade do software é altamente influenciada pela correcta decomposição do serviço por camadas horizontais. Na definição da arquitectura optou-se por seguir um modelo de Interação de Utilizador baseado em MVC (Model View Controller). Neste caso existe a necessidade de acesso à informação centralizada. Assim optou-se pela arquitectura three-tier [4.14](#), que integra ambos os conceitos, e torna-se mais apropriada para desenvolvimento em camadas.

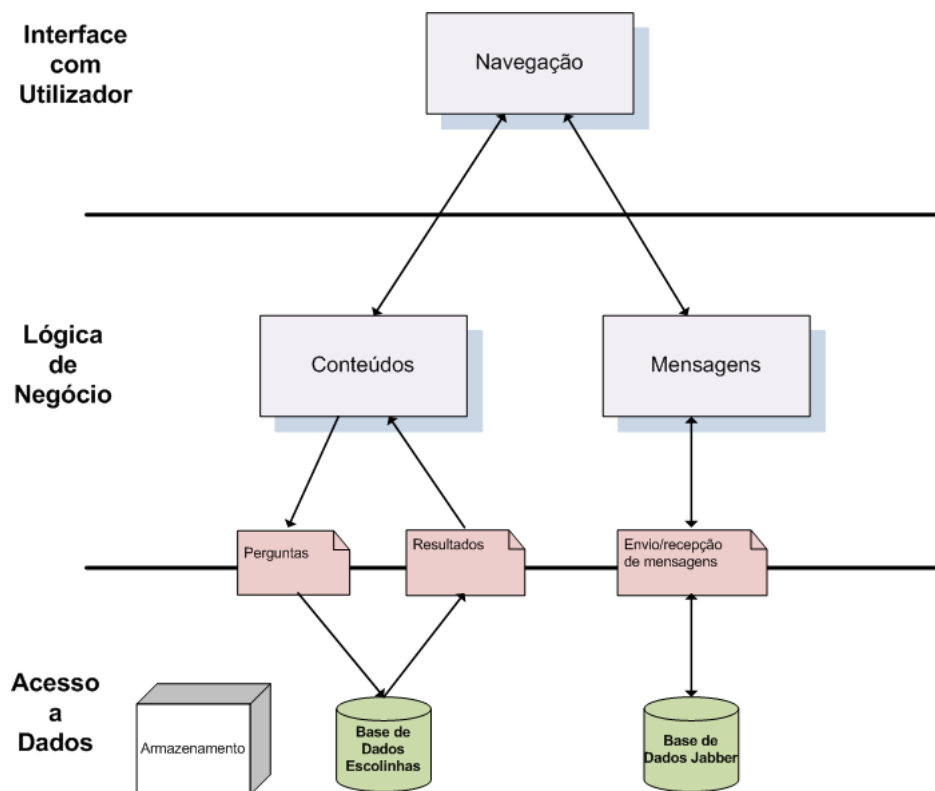


Figura 4.14: Decomposição em Camadas

Interface com Utilizador

A função desta camada é manipular (inserção/apresentação) a informação entre o sistema e o utilizador e mostrá-la de forma simples e intuitiva. A codificação nesta camada relaciona-se com os eventos despoletados pelas acções do utilizador sobre a interface gráfica, sendo estas acedidas apenas através de interfaces públicas da lógica de negócio. De forma a criarmos uma interface de fácil edição e cumprir com os requisitos da aplicação utiliza-se o padrão HTML.

Lógica de Negócio

Esta camada é uma peça importante no sistema pela sua funcionalidade de processamento de dados e de aumentar o nível de abstracção, tornando o acesso à informação de níveis inferiores mais simplificado, coerente e independente do contexto. Nesta camada efectua-se a interligação das duas outras camadas, sendo a responsável por processar e encaminhar os dados. A sua implementação toma a forma de controladores. Este conceito de controladores é provém da tecnologia utilizada, linguagem Ruby junto com a framework Ruby On Rails, que seguindo o padrão MVC tem já como definido que são estas entidades responsáveis pela ligação entre a camada de apresentação e de acesso aos dados.

Acesso a Dados

Esta última camada organiza o acesso a dados. Nesta camada existem duas bases de dados. Uma responsável pela informação geral da aplicação e outra que apenas diz respeito à funcionalidade de chat. Esta última base de dados é utilizada pelo servidor Jabber que a utiliza para guardar informação indispensável ao seu funcionamento. Nesta camada se considera também o espaço de armazenamento cuja disponibilidade se reveste de muita importância na medida em que a aplicação maneja muitos dados de conteúdo multimédia, tendo cada utilizador um repositório deste tipo de conteúdos.

4.3.1.3 Decomposição Vertical

As funcionalidades a implementar no sistema Escolinhas.net, como descritas nos casos de utilização, serão agrupadas em módulos, conforme a sua proximidade e interdependência para o utilizador. Pretende-se, desta forma, criar um sistema (modular) no qual a adição, remoção e correcção de funcionalidades seja o mais simples possível, ajudando a aplicação de outros requisitos, como segurança, robustez e desempenho. Espera-se que o sistema possa ser melhorado à medida depois de provas e então a corrente organização modular foi pensada para facilitar a evolução da aplicação.

Foram identificados 6 módulos principais.

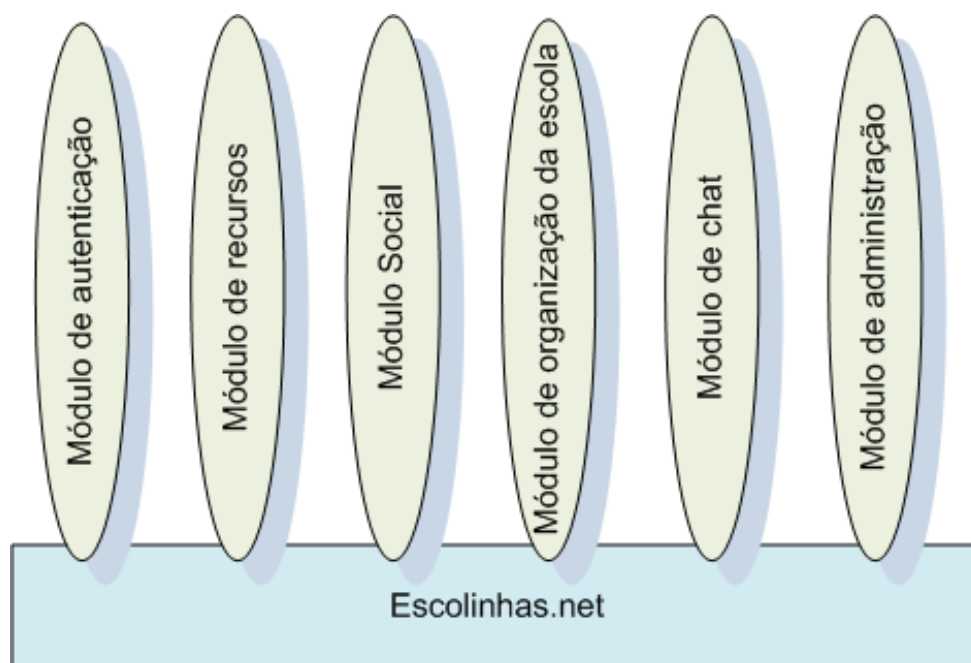


Figura 4.15: Decomposição Vertical

Autenticação Este módulo está encarregado de possibilitar segurança na autenticação de um utilizador. Utiliza encriptação para que um utilizador possa ter confiança que a sua identidade na aplicação não será tomada por outra pessoa. Uma vez que a aplicação tem muitas funcionalidades de software social, a manutenção da identidade tem uma enorme importância.

Recursos Este módulo agrupa algumas das funcionalidades mais importantes do sistema. É responsável por toda a gestão documental no sistema. Engloba a gestão de recursos bem como as publicações.

Funcionalidades Sociais As funcionalidades que têm que ver com perfil, pedidos de amizade ou registo de actividade encontram-se neste módulo.

Organização da escola Este módulo diz respeito à gestão dos espaços e navegação da escola.

Chat Sendo esta a funcionalidade de maior dificuldade técnica está colocada num módulo independente. Assim o é para que se possa comprovar que esta funcionalidade escala bem e para que se possa também ir melhorando após haver testes com utilizadores que possam comprovar ou não o seu bom funcionamento.

Administração Este módulo vai permitir ao administrador de toda a aplicação, também através de uma interface web administrar o sistema, adicionar escolas ou aceder a estatísticas.



Figura 4.16: Visão Geral Arquitectura Física

4.3.2 Arquitectura Física

A arquitectura física especifica detalhes dos vários componentes de hardware e software, bem como a forma como estes estão interligados, permitindo assim identificar aspectos importantes da topologia usada. A arquitectura proposta é baseada na arquitectura cliente-servidor three-tier, ou seja, 3 camadas diferentes, comunicando entre si através de uma interface previamente definida o que permite ganhar independência ao nível da implementação de cada uma das camadas. Na figura 4.17 apresenta-se um diagrama da arquitectura geral.

4.3.2.1 Estrutura Física

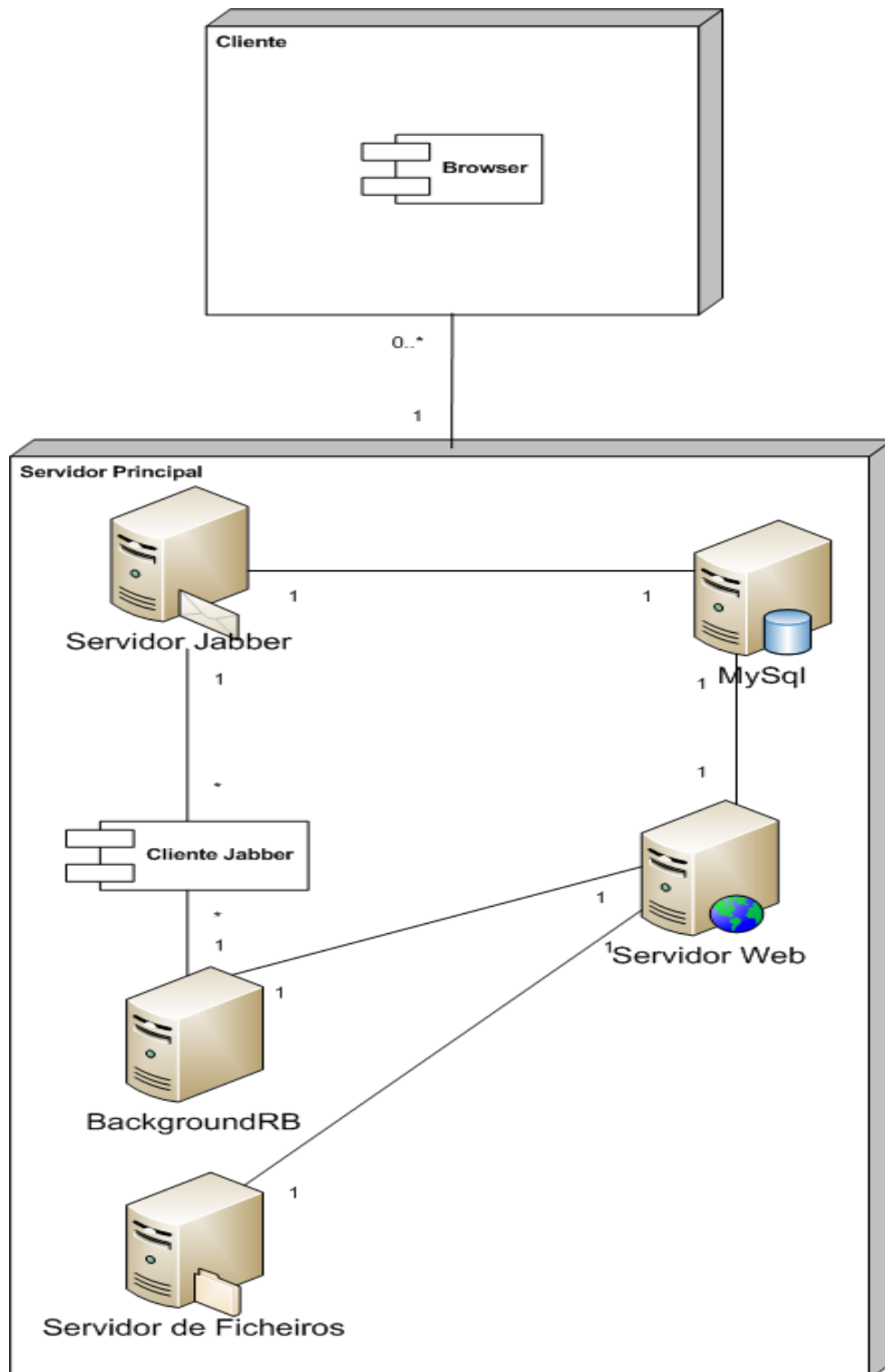


Figura 4.17: Diagrama de Componentes

4.3.2.2 Esquema de Base de Dados

O modelo de domínio, descrito na secção de requisitos 4.12 serviu como base para o esquema de base de dados.

4.3.2.3 Nomenclatura e convenções de mapeamento utilizadas

A nomenclatura e normas utilizadas seguem as normas da framework utilizada para desenvolvimento. Este framework define normas para vários aspectos tais como nomes de campos ou chaves de tabelas. Pelo uso destas normas o processo de implementação é facilitado e então as normas preconizadas pela framework foram seguidas. A seguir descrevem-se as convenções adoptadas para o mapeamento das classes.

NORMA N1

Domínio: Nome das tabelas

Regra geral: As classes foram mapeadas para tabelas com diferente nome com o mesmo nome, mas no plural. Isto advém da nomenclatura da framework utilizada para desenvolvimento.

NORMA N2

Domínio: Nome dos campos

Regra geral: Os campos que tenham mais que uma palavra possuem um “underscore” a separar as palavras.

NORMA N3

Domínio: Nome das chaves primárias

Regra geral: Todas as tabelas têm chave primária com nome “id”.

NORMA N4 Domínio: Nome das chaves estrangeiras.

Regra geral: As chaves estrangeiras têm o nome da tabela a que se está a referenciar, mas no singular, seguido de “_id”.

4.3.3 Principais Decisões de Desenho

As decisões de desenho são um conjunto de definições, especificações e convenções decididas para a implementação do sistema tendo como objectivo tornar o sistema eficaz e funcional. Para algumas destas decisões apresentam-se algumas justificações para o seu uso.

4.3.3.1 Decisões de Implementação

Plugins

A tecnologia utilizada para desenvolvimento permite a utilização de plugins que se podem descarregar para o programa a ser desenvolvido e serem utilizados com alguma facilidade dependendo da complexidade do mesmo.

Utilizam-se os seguintes:

- `restful_authentication`, para lidar com a autenticação.
- `acts_as_list`, permite a um modelo ter um comportamento como lista.
- `attachment_fu`, permite a um modelo ter um anexo. Por exemplo a classe Imagem ter a imagem associada, sendo que o seu caminho é automaticamente criado e guardado.
- `betternestedset`, permite que um modelo tenha o comportamento de conjunto e sub-conjuntos.
- `svn`, sistema de controlo de versões. Simplesmente uma ferramenta para o desenvolvimento.
- `backgroundrb`, permite lançar processos paralelos aos que lidam com os pedidos HTTP. Para partilha de dados este plugin permite a criação de objectos partilhados por processos associados aos pedidos HTTP e processos lançados pelo plugin.

Chat

Para a funcionalidade do chat é necessário uma tecnologia que permita à aplicação sair do ciclo dos pedidos HTTP. Então uma decisão foi a utilização do plugin Backgroundrb. Ainda relacionado com esta funcionalidade se decidiu utilizar um servidor Jabber para tratar da parte servidor do chat. Para a parte cliente decidiu-se utilizar uma biblioteca para a construção do cliente, a biblioteca XMPP4R.

Tratamento de erros Qualquer sistema pode entrar em colapso por um erro interno.

Para minimizar os perigos a que o sistema está sujeito é essencial criar mecanismos de controlo de erros internos. Assim, por exemplo, se ocorrer um erro na conexão ao servidor, o sistema deve estar preparado para responder a esta situação.

4.3.3.2 Decisões Tecnológicas

XML - O uso de xml deve-se ao facto desta linguagem ser universal e a criação e leitura de documentos ou mensagens neste tipo de linguagem ser muito natural.

MySQL - As vantagens principais desta base de dados são a sua compatibilidade, o facto de requerer poucos recursos de hardware e a facilidade de uso.

Ruby e Ruby On Rails - Ruby é uma linguagem poderosa de script, com muitas funcionalidades, principalmente quando associada à framework Ruby On Rails. Esta framework através de plugins e “gems” permite extender muitas funcionalidades com relativa facilidade de instalação.

Apache - Servidor bastante simples e poderoso. É um servidor http para plataformas como Microsoft Windows, Mac OS X, sistemas baseados em Unix, etc, de referir a sua popularidade, sendo estimado que 58% de todos websites tenham o apache como servidor.

Openfire - Servidor Jabber escolhido para a aplicação. Foi escolhido pelo facto de ter bom suporte de documentação e relativa facilidade de instalação.

Capítulo 5

Implementação

Esta secção possui informação acerca do processo de desenvolvimento do protótipo. Estão presentes mais em detalhe as soluções de implementação e como decorreu todo o processo.

Na introdução foi definido qual a planificação de trabalho obtida. No que diz respeito a implementação havia 5 fases definidas. A primeira parte dizia respeito a familiarização com o projecto. As restantes 4 compreendiam 4 iterações de desenvolvimento.

No que toca a implementação havia já um pequeno protótipo desenvolvido anteriormente. Este protótipo apesar de pequeno, continha já um editor de texto e suporte a funcionalidades da secção "As minhas coisas". Este protótipo foi a base inicial de trabalho. Continha um bom modelo de dados, pensado já para os espaços físicos de uma escola, para os diferentes utilizadores e com suporte a documentos e imagens. O senão é que estava definido para apenas uma escola.

5.1 Fase Inicial

Um primeiro desafio foi o trocar o JavaScript utilizado por JQuery. JQuery é uma biblioteca Javascript que oferece inúmeras possibilidades de efeitos e funcionalidades. Tendo a agravante de existirem já plugins para JQuery, também ultraleves e fáceis de manusear que permitem extender funcionalidades, como por exemplo editores de texto.

Isto revelou-se um enorme desafio devido à minha inexperiência com Ruby On Rails. Esta framework possui métodos que encapsulam as bibliotecas mais tradicionais do Javascript, Prototype e Script.aculo.us. Então as funcionalidades que o protótipo inicial já possuía com chamadas assíncronas e efeitos visuais tiveram que ser refeitas. Encontrei enormes dificuldades devido à minha inexperiência com estas tecnologias, contudo o ultrapassar destas dificuldades fez com que efectivamente começasse a dominar toda a tecnologia utilizar.

5.2 Iteração 1

Passada a primeira fase de familiarização com o projecto, em termos de implementação tinham sido definidas 4 iterações. Uma primeira iteração incidiu sobre a parte de publicações e workflow de documentos, permitindo a obtenção de uma primeira versão usável da aplicação. No capítulo anterior está definido o funcionamento das publicações. Para melhor ilustrar este funcionamento pode-se visualizar os diagramas das figuras [5.1](#), [5.2](#) e [5.3](#).

Implementação

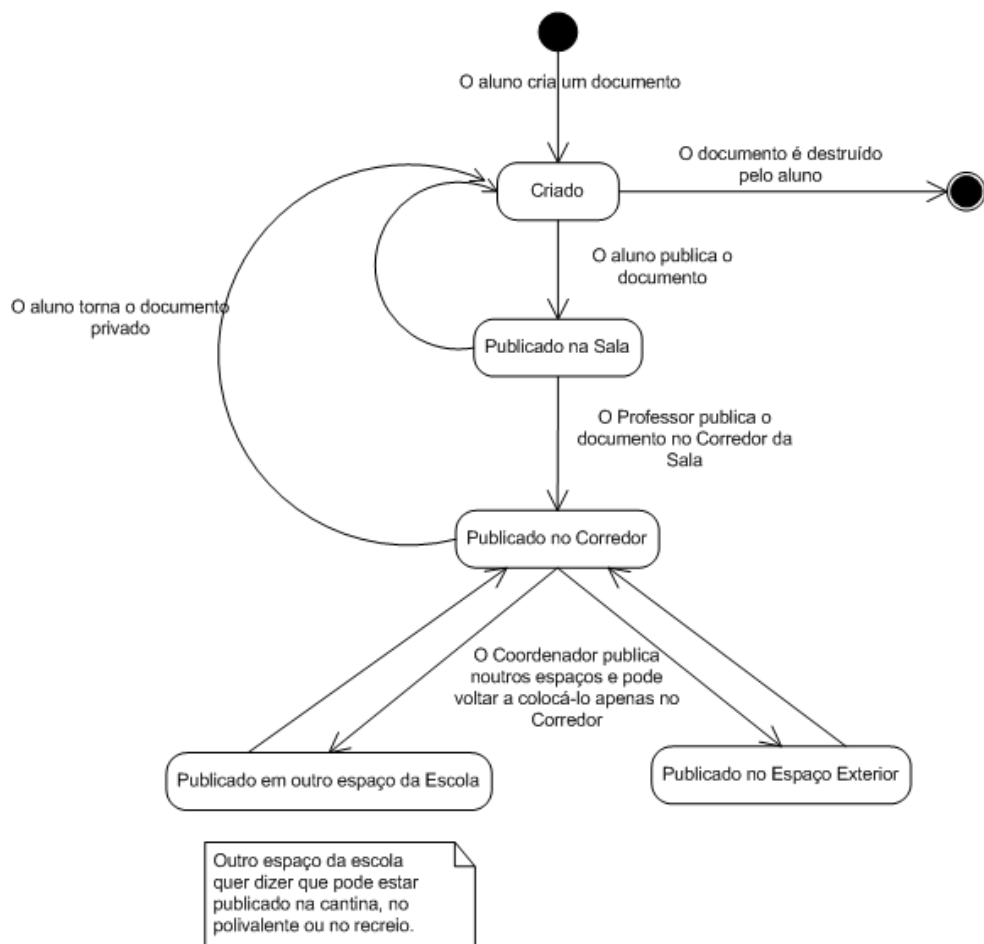


Figura 5.1: Fluxo de documentos de um Aluno

Implementação

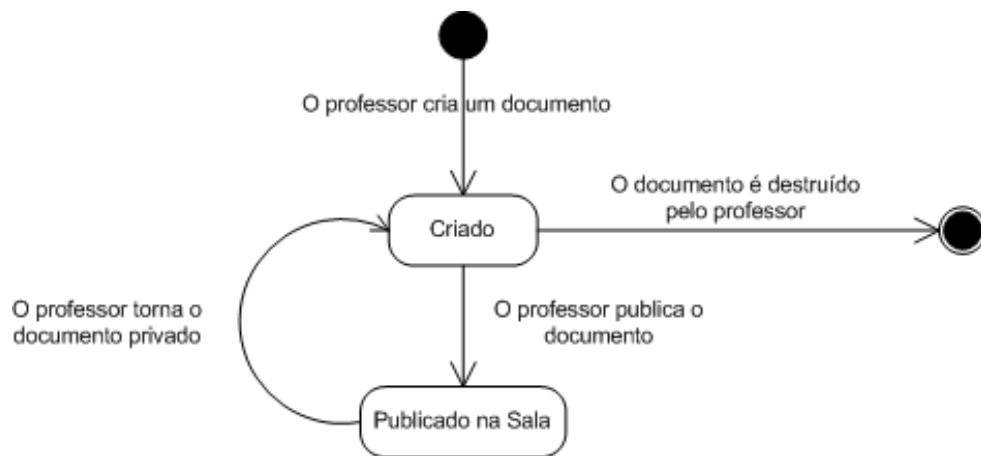


Figura 5.2: Fluxo de documentos de Professor

Implementação

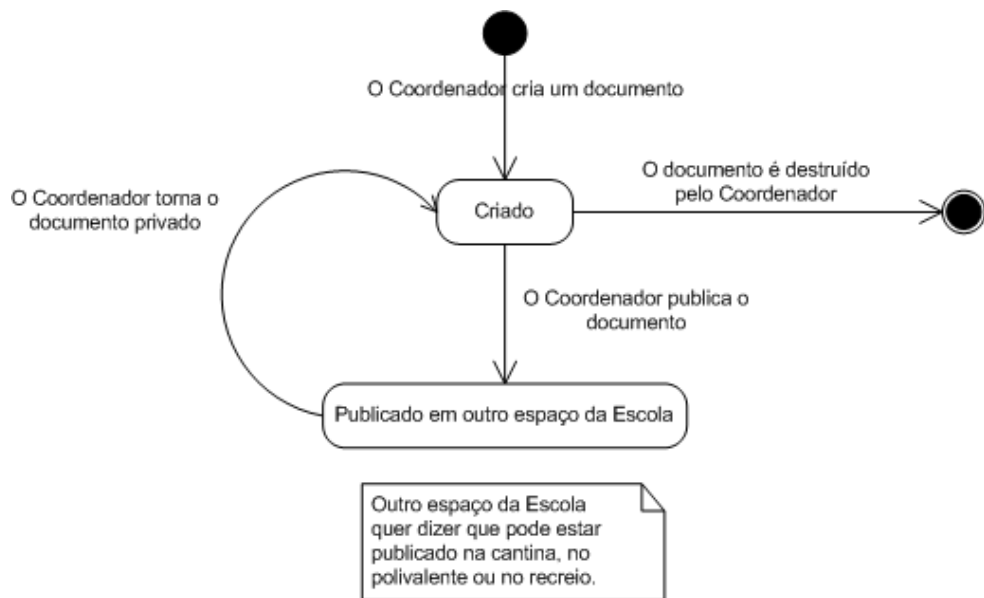


Figura 5.3: Fluxo de documentos de Coordenador

Implementação



Figura 5.4: Espaços de uma escola

Para conseguir efectivamente visualizar as publicações de uma escola definiu-se a necessidade de implementação de navegação pelos diferentes espaços de uma escola. Para isso implementou-se uma navegação em tudo similar ao navegar de pastas num computador. Porém em vez de pastas a navegação é feita através de ícones representativos do espaço em que se está presente. Para visualizar a estrutura de uma escola pode-se visualizar a figura 5.4.

Nesta fase também se deu o suporte a que a aplicação suportasse mais do que uma escola. Tendo o acesso às publicações definido através da navegação pela escola, deu-se suporte a que utilizadores externos pudessem aceder às publicações destinadas aos espaços exteriores de escola, bem como a informação geral de uma escola.

5.3 Iteração 2

Nesta fase esperava-se a implementação de uma solução de integração com a plataforma PMATE. Esperava-se uma solução que permitisse a um utilizador PMATE ter uma ligação directa para o Escolinhas.

Para esta integração foi definido que um utilizador PMATE ao aceder ao Escolinhas, se não tivesse ainda uma conta, esta ser-lhe-ia criada.

A única maneira de um utilizador PMATE entrar no sistema era então através de um ligação que teria nesta plataforma. Do lado do Escolinhas, o mecanismo de segurança foi o de apenas aceitar um link predeterminado, cujo IP de fonte fosse um único que está colocado numa variável num controlador.

O ligação predefinida foi: `www.escolinhas.net/pmatellogin?username={username}`

Para ilustrar esta funcionalidade pode se ver o diagrama de actividade presente na figura 5.5.

Implementação

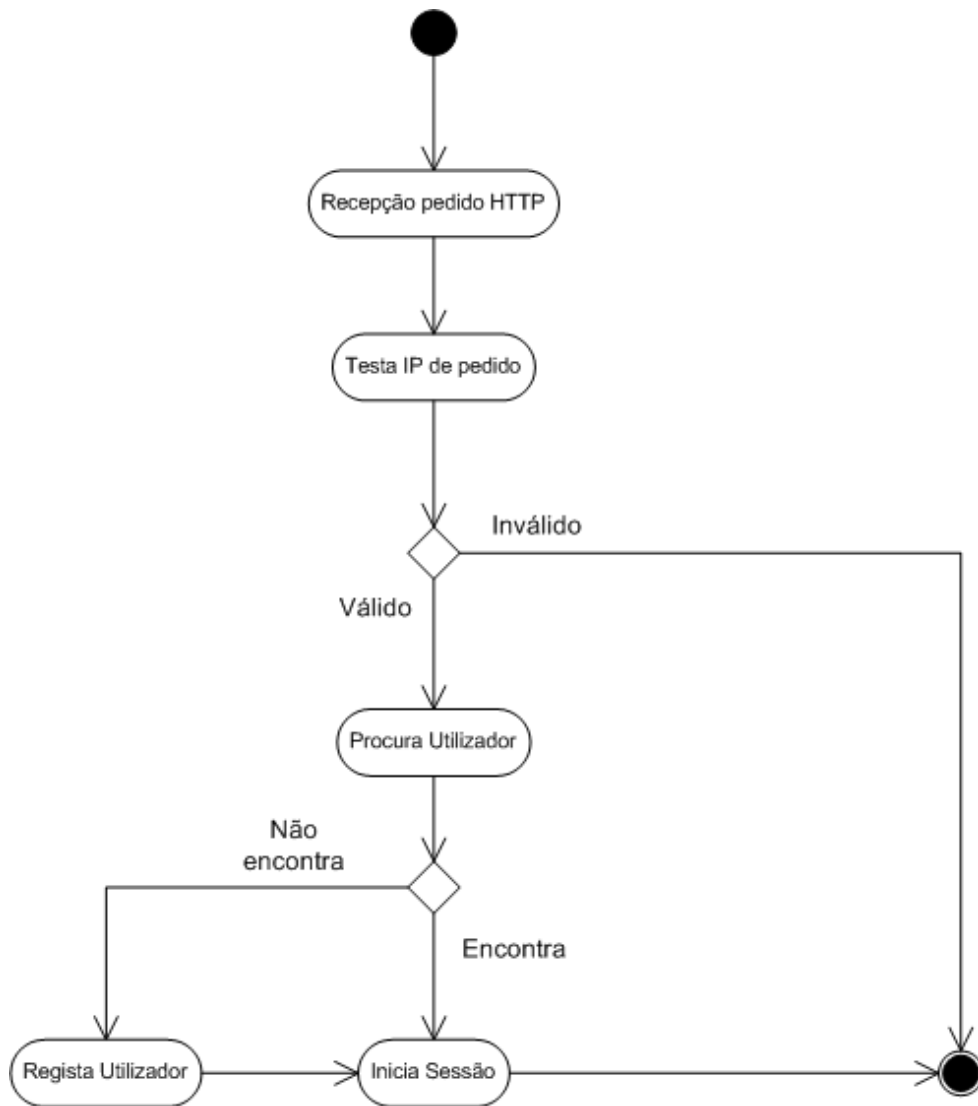


Figura 5.5: Integração com PMATE

Implementação

Para tornar possível que a ligação fosse tão simples, ao ser criado um novo utilizador no sistema, o seu username e a sua password são iguais e criados através da concatenação do nome de utilizador com o seu id na base de dados. Assim se consegue garantir a unicidade do utilizador, ao mesmo tempo que o mecanismo é bastante simples.

Outra funcionalidade definida para esta iteração foi a do chat. Esta revelou-se ser a mais difícil de todas as funcionalidades implementadas, tendo o seu tempo de implementação ultrapassado o definido. Possibilitar o uso de chat através do browser foi um grande problema. Tomei conhecimento da existência da tecnologia Jabber ¹, baseada num protocolo XMPP (eXtensible Message Processing Protocol). Este protocolo é um protocolo aberto e torna possível a troca de mensagens instantâneas, e também conexão para dados. O exemplo mais conhecido de uso desta tecnologia é utilizado no email do Google, o Gmail. Integrado no email existe então o serviço chamado GTalk. Este exemplo serviu de inspiração para o desenvolvimento da solução de chat para o Escolinhas.

Em relação ao Jabber, existem servidores públicos para se poder conectar e trocar mensagens, sendo que os clientes se podem implementar em diversas linguagens. Também se pode instalar um servidor numa máquina própria, sendo que existem vários servidores disponíveis de diversas organizações.

Inicialmente então optei pela solução de colocar um servidor Jabber próprio, de maneira que funcionasse em exclusividade para o Escolinhas. A opção que tomei foi a de instalar o servidor Openfire², pela aparente facilidade de instalação e boa documentação.

Em seguida procurei uma solução para integrar um cliente de chat na aplicação Web. Aí começaram verdadeiramente os problemas. Tomei conhecimento de um plugin para Rails, chamado Active Messenger. Este plugin, aparentemente torna o processo de troca de mensagens bastante simples, no entanto revelou-se infrutífero na medida em que passei imenso tempo a tentar que o plugin funcionasse, mas não consegui. Então decidi ir um pouco mais baixo nível. Verifiquei que este plugin é baseado numa biblioteca XMPP4R. Analisei esta biblioteca, e verifiquei que poderia construir um cliente de chat para me conectar a um servidor Jabber, ainda que não estivesse integrado numa aplicação Web. Decidi então que para resolver o problema geral, iria primeiro colocar um servidor Jabber a funcionar (Openfire) e construir um cliente para conseguir trocar mensagens, ainda que fora de um ambiente Web. O passo seguinte seria o de integrar este cliente na aplicação Web.

Consegui efectivamente construir um cliente simples Jabber com relativa facilidade, pois a biblioteca XMPP4R está bastante bem documentada. A instalação do servidor Jabber também não trouxe muitas dificuldades.

A integração trouxe mais problemas. Um cliente Jabber precisa de funcionar com multithreading, pois precisa de ter callbacks que tratem de receber mensagens. Estes callbacks funcionam então em Threads próprias de maneira transparente.

¹www.jabber.org

²www.igniterealtime.org

Implementação

Uma aplicação Web está sempre envolvida num ciclo de pedido/resposta HTTP. Então funcionar em multithreading torna-se impossível com a integração directa do cliente Jabber num controlador. A aplicação tem os seus próprios processos, tornando impossível o funcionamento em multithreading. Então necessitei de alguma tecnologia que me possibilitasse sair do ciclo pedido/resposta. A solução para isso foi um plugin para Rails, o backgroundrb. Este plugin possibilita sair do ciclo HTTP sendo que possibilita a criação de objectos partilhados entre uma aplicação Web e o backgroundrb, que corre num processo separado. Desta maneira seria possível foi possível que um objecto partilhado pudesse ser um cliente Jabber, com o seu processo próprio e logicamente com as threads que se desejar. Criando um objecto por cada sessão iniciada, pude garantir que um cliente ao entrar na aplicação Web tivesse simultaneamente um cliente Jabber a correr, isto sem que o cliente esteja na sua máquina. Tudo fica centralizado no servidor físico.

O seguinte problema que se verificou foi a actualização de dados no browser para o cliente. De novo com o problema do ciclo HTTP, um browser so consegue actualizar a informação ao receber as respostas dos pedidos que faz ao servidor Web.

Encontrei duas possíveis possibilidades para resolver esta situação. Fazer "polling" ou "push" ao servidor. "polling" envolve fazer pedidos periódicos para actualizar informação. "push" estabelece uma conexão directa entre servidor e cliente. A primeira situação era a mais fácil de implementar, e então, como estava já fora do tempo planeado para implementação decidi efectuar-la deixando como possibilidade a passagem para a abordagem "push". Implementei esta opção e consegui colocar o chat a funcionar. Ainda cheguei a tentar a opção de "push", porém tive que abandoná-la devido a restrições de tempo. A solução final foi a do "polling" que revela problemas se o numero de utilizadores for muito elevado pois sobrecarrega o servidor com pedidos, correndo-se o risco do servidor bloquear. Apesar destes problemas mantive a solução pois o objectivo era o de prototipar a funcionalidade. Também mantive a solução pelo facto de ter a consciencia de ter abordado correctamente o problema e de ter chegado à conclusão de como resolver o problema de maneira óptima, no entanto o tempo reduzido fez com que fosse impossível conseguir esta solução óptima. Para ilustrar a solução final pode-se visualizar o diagrama da figura ?? que ilustra a troca de mensagens entre dois utilizadores.

Implementação

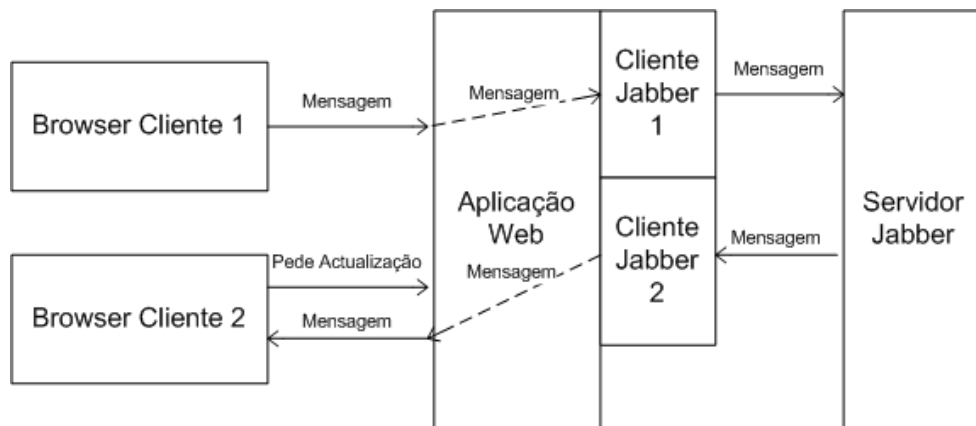


Figura 5.6: Troca de mensagens

5.4 Iteração 3 e 4

Devido ao atraso a que o chat obrigou, as duas últimas iterações foram aglutinadas numa só. Nesta fase então implementou-se a parte correspondente ao perfil de um aluno, blogs, pedidos de amizade e registo de actividade de amigos. Uma outra tarefa que não estava definida para esta fase foi também levada a cabo, que foi o melhoramento do design. Esta necessidade foi tomada com prioridade uma vez que o tempo definido para implementação estava a chegar ao final.

No que diz respeito às funcionalidades sociais, estas foram implementadas com relativa facilidade, pois o domínio da tecnologia era já muito bom. O melhoramento do design foi mais difícil, pois os meus conhecimentos de design são bastante diminutos. Tentei ter a usabilidade sempre em mente, e simplifiquei o mais possível, uniformizando a aplicação. Nesta fase ainda houve alguns problemas que me fizeram perder tempo. Nomeadamente o possível uso de uma toolbar. Implementei uma toolbar que pudesse aglutinar os diversos comandos necessários à aplicação. Esta toolbar contudo foi abandonada, pois ocupava demasiado espaço no ecrã para o benefício que trazia. A definição final foi a que está presente no capítulo anterior, pois foi a que mais flexibilidade pode trazer tendo em vista melhorias futuras.

5.5 Conclusões

A implementação foi um dos maiores desafios do trabalho realizado. Materializar a pesquisa inicial desenvolvida foi extremamente difícil, tendo em conta a minha inexperiência com a tecnologia utilizada para o desenvolvimento.

Apesar de haver a necessidade de optimização de algumas soluções obtidas, principalmente o chat, os objectivos de implementação foram cumpridos, na medida em que se conseguiu prototipar as funcionalidades consideradas como importantes no capítulo anterior.

Os meus conhecimentos técnicos de aplicações Web em Rails melhoraram imenso. Melhorar nesta tecnologia era uma das minhas motivações iniciais ao começar o projecto e então abracei as dificuldades encontradas com toda a motivação. Apesar de algum aspecto menos bom e de alguma derrapagem de tempo penso que o meu trabalho foi muito valioso ao conseguir materializar aquilo a que me tinha proposto.

Capítulo 6

Caso de Estudo

Desenvolver um caso de estudo para avaliar a aplicação Web, reveste-se de uma enorme importância. Por um lado permite avaliar o trabalho já efectuado, por outro lado tirar lições para trabalho futuro.

Realizar uma experiência desta natureza com crianças é um enorme desafio. Devido à minha inexperiência, não poderia de modo algum conseguir prever as reacções das crianças quando deparadas com um estudo como este. Ainda para mais tratando-se de escolas primárias, em que os alunos estão numa fase muito peculiar de todo o seu processo de aprendizagem e desenvolvimento.

Surgiram muitos problemas na execução do caso de estudo como estava inicialmente previsto. Nesta secção vou apresentar o prévio trabalho de definição da experiência, os problemas que tornaram impossível a sua correcta aplicação, como se desenvolveu em realidade a experiência, e finalmente apresentar os resultados e conclusões retirados do estudo.

6.1 Definição preliminar

A experiência foi definida em condições ideais, no entanto estas condições foram impossíveis de se cumprir.

Inicialmente antes de se ter contacto com as escolas e se saber o material disponível a experiência estava definida da seguinte maneira:

Para a definição de um teste de usabilidade,[40] definiu uma framework, em que um teste deste tipo possui certos parâmetros: objectivo, artefacto a testar, tarefas de interacção, participantes, facilitador, ambiente/ contexto, procedimento e recolha de dados.

6.1.1 Objectivo

Pretende-se com uma experiência deste tipo revelar problemas de usabilidade que a aplicação Web, Escolinhas.net, pudesse ter. Além disso pretendia-se descobrir qual o grau de motivação que as crianças têm ao utilizar a aplicação.

6.1.2 Artefacto

A aplicação Web, Escolinhas.net.

6.1.3 Tarefas de Interacção

1. Fazer um documento
2. Publicar um documento.
3. Colocar uma entrada no seu diário.
4. Visualizar um documento de um colega.
5. Manter uma conversa breve no chat com um colega.

6.1.4 Participantes

Para realizar a experiência serão necessárias 3/4 pessoas. Para que uma pessoa possa ficar encarregue das máquinas de filmar e qualquer problema que possa surgir. As outras duas/tres pessoas servirão de ajuda aos alunos. Para aplicar a técnica de Active Intervention e também possivelmente fornecer ajuda aos alunos. O teste será feito em 2 escolas. Uma pública e uma privada. Deseja-se cobrir os 4 anos de escola primária, e então em cada escola se examinarão os 4 anos. Será um total de 3 dias. 1 dia e meio em cada escola, sendo que as experiências terão uma duração de 2h. Assim em cada dia, se farão 3 experiências. Uma de manhã e duas à tarde. (isto poderá mudar conforme os horários que melhor convierem às escolas). Em cada uma das escolas seleccionar uma turma, que poderá ser indicada pelo coordenador de escola. O professor de uma turma seleccionara 10 alunos.

6.1.5 Facilitador

O professor da turma será facilitador.

6.1.6 Ambiente/ Contexto

A experiência será realizada numa escola, numa sala de aula da escola.

6.1.7 Procedimento

A experiência será introduzida pelo professor. Em seguida os investigadores deverão explicar aos alunos o que se pretende fazer e fornecer-lhes uma visão acerca da aplicação. Em seguida se deixará as crianças experimentar a aplicação livremente durante alguns minutos. Depois de este tempo vão se detalhar as tarefas, entregando aos alunos um documento com as tarefas, no qual podem ir sinalizando o final de cada tarefa. Deverão avisar assim que terminem uma tarefa, ou avisar se não conseguirem levar a cabo.

Inicialmente serão alunos sozinhos aos quais será pedido que tentem realizar as tarefas. Enquanto realizam as tarefas serão interrogados acerca das acções que vão levando a cabo para realizar as tarefas (Active Intervention). Estas perguntas serão pontuais uma vez que não será possível ter alguém por cada aluno. Este acompanhamento do desenvolver das tarefas dará já uma ideia de como os alunos conseguem utilizar a aplicação.

Os alunos que inicialmente utilizem a aplicação serão depois tutores na técnica de Peer Tutoring. A disposição da sala será feita de modo que os alunos não consigam ver o desenvolver das tarefas dos colegas. Isto é necessário para que os resultados sejam válidos. A captação de áudio terá que ser boa, então se colocará uma câmara por cada computador, na diagonal em relação ao eixo que o aluno faz com o computador. Irá captar de maneira que capte com qualidade o áudio, e também possa captar o aluno e o monitor do computador. Haverão duas filas de alunos. Uma delas com 2 alunos e outra com 3. O espaço entre alunos de uma mesma fila terá de ser suficientemente grande para que os alunos não vejam as tarefas dos colegas. Esta disposição facilita que os encarregues pela experiência possam estar bem a par do desenvolvimento das tarefas.

6.1.8 Recolha de dados

Toda a actividade será gravada. Depois os comentários dos alunos serão transcritos. Os inquéritos serão também fonte de informação. Estes dados vão permitir encontrar problemas, que serão o resultado final do teste.

6.1.9 Material

- 5 portáteis com rato
- Máquina para ter a aplicação a correr.
- Router
- 5 Máquinas de filmar com excelente captação de áudio
- Tripés para as máquinas

6.2 Problemas

A experiência foi impossível de realizar nestas condições. Vários problemas surgiram, o que impediu a sua correcta execução.

Um problema inicial que ocorreu foi a impossibilidade se poder analisar uma escola pública e outra privada. Conseguiram-se duas escolas públicas. Escola de Montebello, em que se efectuou a experiência com alunos da terceira e quarta classe e escola de Joao de Deus em que se efectuou a experiência com alunos da primeira e segunda classe.

Cada turma tinha 24 alunos. Outra impossibilidade foi a de poder separar a turma para aplicar a técnica de peer tutoring. Não havendo uma outra sala disponível para metade da turma nem ninguém para tomar conta desta metade da turma, todos os alunos tiveram que estar sempre presentes na sala. Isto fez com que as condições de ruído na sala tornassem quase impossível a gravação de comentários feitos pelos alunos.

Além disso, de acordo com o material conseguido, teve que se colocar sempre alunos em pares a realizar as tarefas. Estes problemas obrigaram a uma redefinição da experiência.

6.3 Experiência

As secções de objectivo, artefacto, tarefas de interacção, facilitador, ambiente/contexto e recolha de dados mantiveram-se de acordo com a definição preliminar.

6.3.1 Participantes

No primeiro dia de experiência, estiveram presentes 5 pessoas a ajudar na experiência. Uma das pessoas foi um designer que irá trabalhar na continuação do projecto. Outra pessoa para realizar inquéritos aos alunos. As restantes 3 pessoas (comigo incluído) estiveram presentes para tratar das filmagens e simultaneamente aplicar a técnica de Active Intervention e prestar ajuda aos alunos. Quanto aos alunos, foram então 4 turmas, uma de cada ano da escola primária.

6.3.2 Material

- 7 Portáteis com ratos
- Router
- 3 câmaras de filmar
- 1 tripé

Caso de Estudo

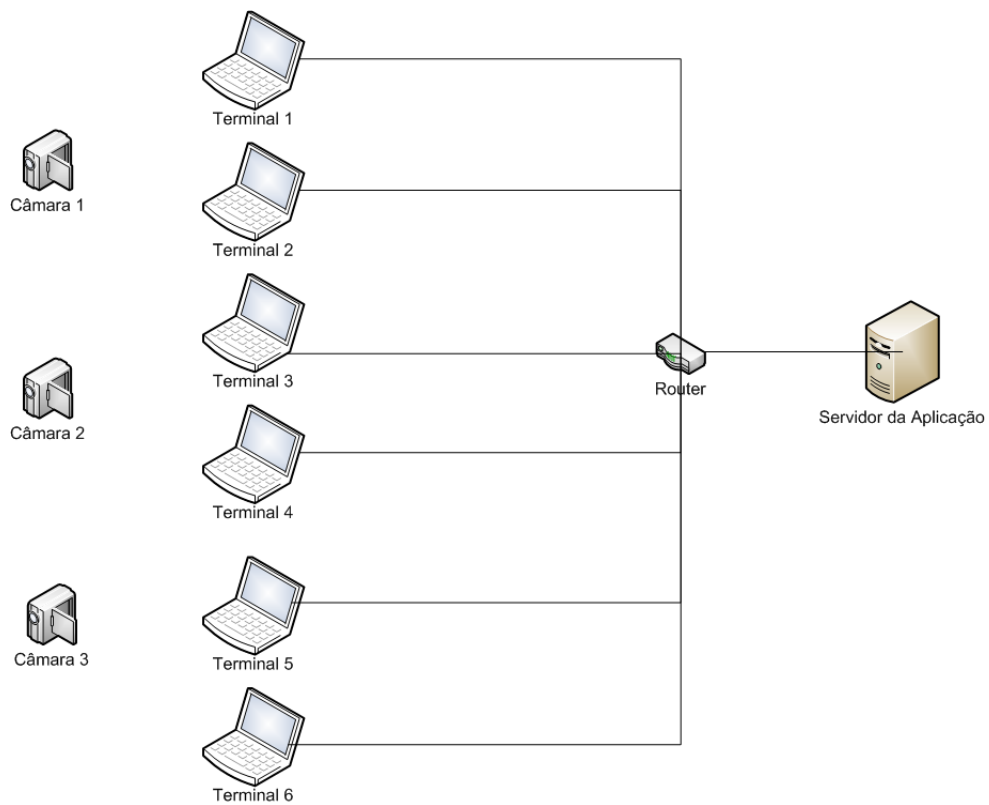


Figura 6.1: Configuração da Rede

6.3.3 Procedimento

Inicialmente, chegando a uma sala de aula teve que se montar todo o material. Não havendo tripés para todas as máquinas foi-se mudando a posição das máquinas. Ver figura 6.1.

Caso de Estudo

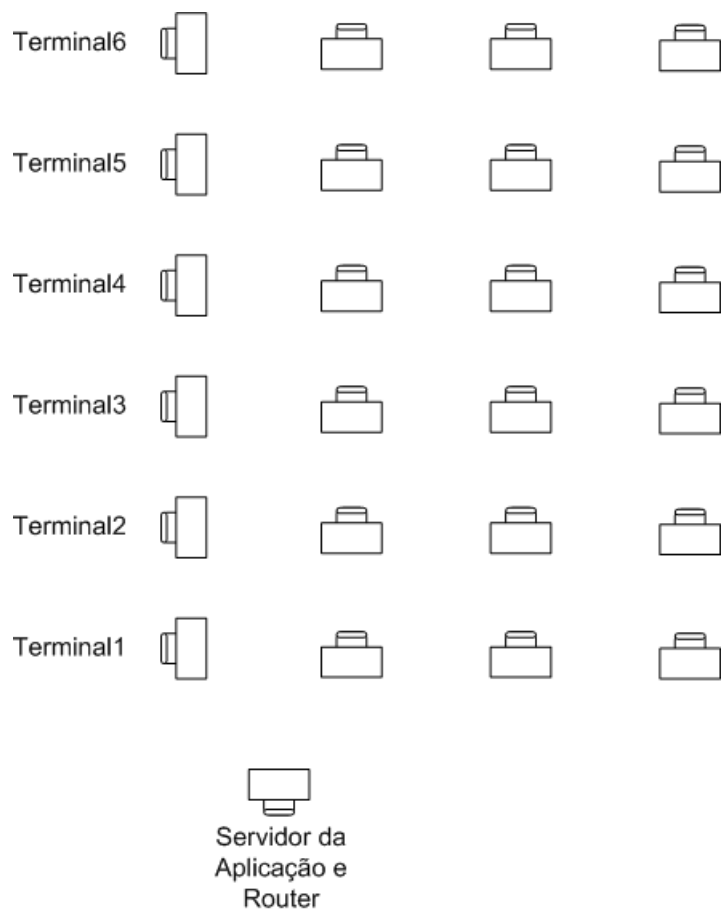


Figura 6.2: Disposição da Sala

A disposição da sala foi feita de maneira a tentar isolar o mais possível os alunos que estavam a realizar a experiência do resto da turma. Ver figura 6.2.

Em seguida a experiência foi apresentada a toda a turma pelos investigadores. Sendo que cada turma tinha 24 alunos, dividiu-se a turma em dois grupos de 12 alunos. Enquanto um dos grupos realizava a experiência o outro realizou tarefas lúdicas relacionadas com a aplicação por mim definidas. Estas tarefas foram definidas para que este segundo grupo pudesse ter algo que fazer enquanto os outros estavam a realizar as tarefas. O objectivo era tentar manter os alunos ocupados. Além disso, neste tempo aos que não estavam a realizar tarefas foram-lhes feitas perguntas para avaliar o grau de contacto que têm com a Internet. O tempo total disponível com cada turma foi de 1h30m, e então cada experiência durou 45 minutos, Para que os dois grupos pudessem participar. Em relação a técnicas utilizadas, utilizou-se a técnica de Active Intervention e a técnica de Co-discovery.

6.3.4 Desenrolar da Experiência

As crianças, assim que se viam em frente ao computador, parecia que se deixavam hipnotisar por ele. Falando com elas, não se tinha qualquer autoridade, pois elas não queriam saber de mais nada, a não ser o monitor que tinham diante de si. Isto fez com que a execução das tarefas tivesse que ser relaxada, pois apesar da tentativa de fazer com que todos comessem uma tarefa, alguns estavam já a utilizar a aplicação.

Então, deixou-se, ao abrigo da técnica Co-Discovery, que inicialmente os alunos explorassem a aplicação. Estando a acompanhar o uso da aplicação, fui dando tarefas individuais a grupos para identificar problemas em determinadas secções e avaliar o grau de satisfação das diferentes funcionalidades. Junto com os outros participante, fui intervindo (Active Intervention) na realização das tarefas, por um lado para tentar que as crianças verbalizassem o seu pensamento, e em outros casos para ajudar na realização das tarefas.

Realizaram-se algumas questões aos alunos para, em primeiro lugar tentar perceber o seu nível de utilização de computador e conhecimento da Internet. Depois de terem usado a aplicação fizeram-se também algumas questões para tentar avaliar o grau de satisfação dos alunos e como tinham usado a aplicação.

6.4 Resultados

Tendo em conta a utilização do sistema pode-se dividir os alunos em dois grupos, os da 3ª e 4ª classe e os da 1ª e 2ª classe.

Claramente este segundo grupo tem muito mais dificuldade em utilizar uma aplicação de software. Desde logo pelo uso do equipamento físico. Verifiquei que a maioria dos alunos tinha muita dificuldade em manejar um rato e também dificuldade em escrever no teclado. Por vezes sabiam o que queriam fazer, mas não tinham o conceito já intrínseco à utilização de um rato, nomeadamente o uso dos botões esquerdo e direito. Para este grupo, para quase todos os alunos tiveram uma dificuldade em utilizar a aplicação, necessitando de ajuda em quase todas as funcionalidades da aplicação. Houveram algumas excepções de alunos que já tinham tido contacto prévio com a Internet, porém eram muito poucos

os alunos que conseguiram descobrir como utilizar a aplicação. Os restantes, através da ajuda dos participantes conseguiram realizar algumas tarefas.

Para o grupo correspondente aos alunos da 3^a e 4^a classe, novamente se verificou que havia conhecimentos muito díspares de utilização de novas tecnologias. Porém muitos destes alunos foram capazes de explorar a aplicação e realizar tarefas, antes mesmo de lhes ser pedido essa realização.

Para o primeiro grupo de alunos, notou-se que o grau de satisfação em utilizar a aplicação dependeu muito de conseguirem ou não efectivamente actuarem com ela. Enquanto que no segundo grupo, quase unanimemente os alunos demonstraram uma excelente motivação em utilizar o sistema.

A principal motivação dos alunos prendeu-se com as características sociais do sistema. As tarefas mais ligadas à escola não foram abraçadas com tanto entusiasmo, chegando mesmo a passar-se a situação de eu pedir a um par de alunos que fizesse um documento para publicar na sala, e eles por e simplesmente me ignorarem para continuar a falar no chat com os seus colegas.

Um aspecto importante a ressaltar foi também o aumento da motivação dos alunos com a participação do seu professor. Dos quatro professores cujas turmas foram sujeitas à experiência, apenas um deles manifestou entusiasmo em relação ao sistema e quis experimentá-lo. A partir do momento que os alunos começaram a interagir com o professor a sua motivação aumentou imenso, e a partir desse momento começaram a ter mais cuidado com o que escreviam e a querer muito estabelecer contacto com o professor.

Em seguida analisam-se os resultados das questões colocadas aos alunos. Tendo em conta as questões, as respostas organizaram-se num domínio.

Perguntas Iniciais

1. Costumas usar computador?
2. Costumas usar a Internet?
3. Gostas de usar o computador na escola?
4. Sabes o que é um blogue?
5. Sabes o que é o chat?
6. Os teus pais usam computador?

Perguntas Finais

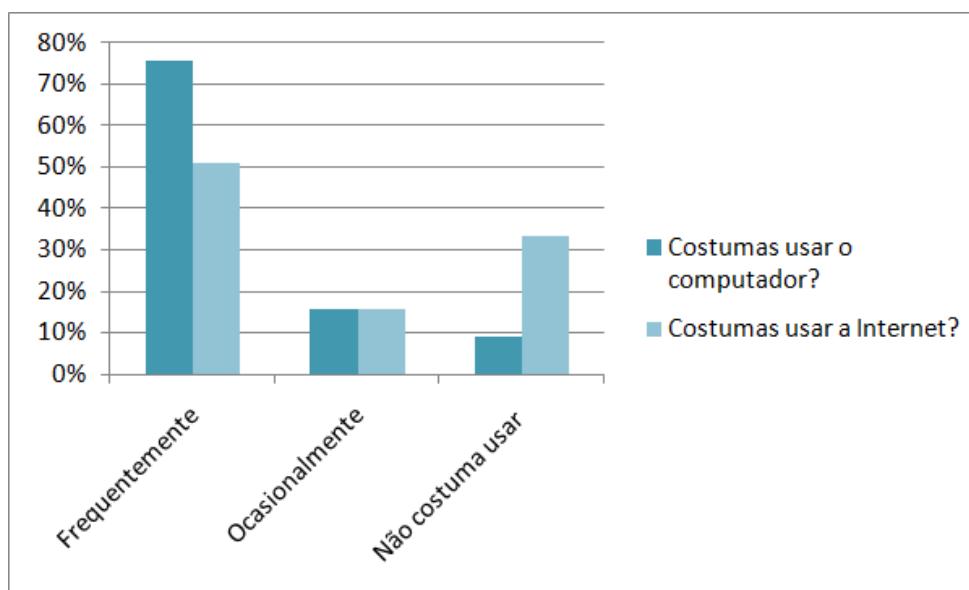


Figura 6.3: Resposta às duas primeiras questões

1. Gostaste da experiência?
2. Gostaste dos desenhos?
3. Achas divertido ter uma escola na Net?
4. Achaste facil de usar?
5. Que mais gostaste?
6. Houve algo que não gostasses?

Em relação às questões iniciais, apenas as duas primeiras são as que têm maior valor de análise, para avaliar o grau tecnológico das crianças.

Caso de Estudo

Para a terceira pergunta, todos os alunos disseram que gostam muito de usar o computador na escola. No que toca ao conhecimento de blog e chat, muito poucos eram os que estavam familiarizados com estes conceitos. No que toca à utilização de computador por parte dos pais, esta pergunta foi colocada para tentar perceber se os pais dos alunos têm conhecimento de novas tecnologias, e o resultado é que na maioria dos casos pelo menos um elemento do agregado familiar lida com computadores com frequência.

Em relação às questões finais, todos os alunos gostaram imenso de participar na experiência. Gostaram da aplicação, e todos manifestaram um grande interesse em poder usar o sistema na escola e fora dela. Quanto à facilidade de uso, nem todos tiveram a mesma opinião. Alguns, principalmente os de 3^a e 4^a classe conseguiram utilizar a aplicação com facilidade, enquanto que outros tiveram bastantes dificuldades e necessitaram de muita ajuda. Notou-se que com um pouco de ajuda e de exemplificação todos conseguiam fazer um bom uso, no entanto, pretendia-se avaliar se conseguiriam realizar as tarefas sem ajuda, o que se verificou bastante difícil. Nas suas respostas, os alunos que tiveram facilidade de utilização responderam, claramente que "Sim" a esta pergunta, os restantes, responderam "Mais ou menos", pelo que esta última resposta classifiquei como claro sinal de dificuldade em utilizar sem ajuda. O resultado final é que 49% dos alunos manifestaram facilidade em utilizar e os restantes 51% não.

A quinta pergunta, para tentar perceber o que os alunos mais gostaram produziu algumas respostas curiosas. Alguns responderam genericamente, "Tudo", outros, "Utilizar o computador". Dos que referiram funcionalidades específicas, a funcionalidade com mais adeptos foi a possibilidade de chat, com 42% de respostas. A possibilidade de imagem de perfil obteve 15% e a escrita de histórias ou textos 12%.

Quanto ao que não gostaram, nenhuma resposta referiu uma funcionalidade específica. Apenas se referiram a coisas que não gostaram no decorrer da aplicação, nomeadamente a um problema técnico que ocorreu no início de uma das sessões que obrigou a um pequeno atraso.

6.4.1 Indicações para a Interface

Indicações para a interface

6.4.1.1 Melhor definição de cada secção

Notou-se que os alunos não conseguiam distinguir muito bem a secção em que se encontravam num dado momento. Para cumprir com o modelo mental que se estabeleceu há a clara necessidade de modificar as secções para que melhorem a distinção entre secções.

6.4.1.2 Criação de pastas

Notou-se aqui um claro problema de usabilidade. Ao aparecer um botão de "criar" abaixo de um formulário em que se deveria colocar o nome da pasta os miudos logo pulsavam criar, e não mais percebiam que deveriam dar um nome à sua pasta.

6.4.1.3 Caixote do lixo

A utilização do caixote do lixo foi descartada por quase todos os alunos. recomenda-se mudar de sítio este contentor e colocar-lhe um símbolo de reciclagem, para que os alunos melhor reconheçam a sua utilidade. Este conceito de reciclagem é muito bom de utilizar com os miudos, uma vez que abordam muito a temática da poluição nas suas aulas. Isto foi uma recomendação feita por um dos professores.

6.4.1.4 Inserir nova entrada no blog

Claramente outro problema de usabilidade. Ao visualizar pela primeira vez o seu blog pessoal os alunos deparavam-se com uma página em branco, e uma ligação lateral com um ícone identificativo para colocar uma nova entrada. Não conseguiam perceber que deveriam pulsar esta ligação.

6.4.1.5 Enviar mensagens em chat

Os alunos conseguiam com mais ou menos dificuldade descobrir como começar o chat. Um ícone identificativo (balão similar aos utilizados em banda desenhada) revelou-se bastante atractivo. Clicando no nome de um utilizador que tivessem já como amigos iniciavam uma janela de chat. O problema pos-se com o envio de mensagem, pois a janela tem um pequeno formulário para escrever mas não tem o botão de enviar. Então os alunos encontravam o formulário mas a maioria não conseguia enviar uma mensagem sem que se lhes fosse dito que deveriam clicar no "Enter" para enviar a mensagem.

6.4.1.6 Editores de texto

A aplicação de momento compreende dois editores de texto. O editor que esta na secção "As minhas coisas" revelou-se um bom editor para os miudos. A capacidade de criar blocos de texto e a maneira como o editor esta criado foi bem aceite pela generalidade dos alunos. Se bem que para os alunos de 1ª e 2ª classe a presença de balões de ajuda seria sem duvida necessária.

6.5 Conclusões

Este caso de estudo permitiu ganhar conhecimento sobre como uma criança interage com a aplicação. O que mais gosta, o que mais dificuldade tem a utilizar. Pessoalmente

Caso de Estudo

foi extremamente gratificante ver o prazer que as crianças tiveram durante a aplicação, ainda mais no final virem pedir para poderem usar em casa. Ficou comprovado que as crianças têm uma vontade enorme em utilizar sistemas desta natureza. Que abraçam as tarefas com uma enorme motivação.

Quanto à avaliação da aplicação, claramente existem aspectos a serem melhorados, e estando estes aspectos identificados a continuação do projecto está em larga escala enriquecida, agora que se tem a opinião dos principais avaliadores, as crianças.

Capítulo 7

Conclusões e Trabalho Futuro

O trabalho desenvolvido permitiu uma muito boa aquisição de conhecimento acerca de diferentes abordagens de ambientes de aprendizagem de ferramentas dirigidas à Internet. Este trabalho de pesquisa permitiu identificar funcionalidades muito importantes para definir um ambiente de aprendizagem para crianças que frequentem a escola primária. Esta identificação permitiu o levantamento de requisitos e definição de uma aplicação Web que sirva como ferramenta educacional. O trabalho culminou com a prototipagem de algumas funcionalidades e avaliação das mesmas através de um caso de estudo.

7.1 Satisfação dos Objectivos

Os objectivos definidos no que toca ao processo de obtenção de conhecimento foram alcançados, está materializado na presente dissertação o conhecimento adquirido sobre software para crianças, mais especificamente sobre software orientado à Internet.

Foi definido que a usabilidade é um dos principais factores de sucesso de um sistema como o Escolinhas.net. Neste aspecto o protótipo desenvolvido apresenta falhas, sendo necessário uma melhoria considerável. Apesar de não ser um dos objectivos primordiais definidos, é sem dúvida, de grande importância.

Em seguida demonstro conclusões sob 3 perspectivas. A primeira, a perspectiva do que penso que este documento traz como definição de uma plataforma Web para crianças, uma segunda perspectiva sobre o que foi possível alcançar com a implementação efectuada e finalmente uma perspectiva pessoal sobre o que ganhei com esta dissertação.

Tendo em conta o estudo efectuada, a definição apresentada e o teste realizado, consegui identificar funcionalidades chave para uma plataforma Web para crianças. Do ponto de vista da motivação que cria nas crianças o caso de estudo efectuada provou que esta motivação é enorme e que as funcionalidades criadas vão de encontro à vontade das crianças. Poder-se-ia pensar que então, para ir de encontro à vontade das crianças se implementaria

Jogos. Efectivamente isso iria de encontro à vontade das crianças. No entanto as funcionalidades definidas, não só vão de encontro ao gosto das crianças como também possibilitam o seu desenvolvimento.

Por exemplo, por escrever no seu blog as crianças treinam a escrita, ao mesmo tempo que sabem que os seus amigos poderão ler o que estão nesse momento a escrever. Sabendo que o seu professor também podera visitar os seus perfis, certamente o cuidado na escrita, a tentativa de agradar estarao tambem presentes. Isto ficou demonstrado através do caso de estudo.

No que toca à definição das actividades a ter na escola, reconheço que deverá haver uma maior exploração com os professores para perceber como eles gostariam mais de conduzir o ensino numa sala de aula com recurso a computadores. Aqui coloca-se o problema dos recursos físicos. Na experiencia levada a cabo constatei os fracos recursos computacionais que as escolas possuíam. Estando a desenvolver um sistema como este, muito gostaria que todos o pudessem usar na sala de aula, tornando-se um recurso educacional para todos. As funcionalidades especificadas tendo em vista o uso em salas de aula, foram bastante simples, para tentar dar um pouco de liberdade aos professores. Passam por escrita individual e escrita colaborativa sendo que isto possibilita várias actividades, no entanto penso que bastante mais pode ser feito, por exemplo, ferramentas para auxílio de matemática, ferramentas de desenho, etc. Algumas destas possibilidades aparecem em ferramentas isoladas, gostaria de as ver integradas na escola primária, para ter o conceito físico transposto para a Internet ainda com mais vigor.

Com a implementação alcançada foi possível prototipar o que foi identificado como importante. Isto é muito valioso do ponto de vista de avanço deste projecto, para que possa ir mais além e tornar-se num sucesso em escolas primárias. As crianças gostam imenso de tecnologia. A existência de sistemas de software como o Escolinhas.net é uma maneira de fazer com que aprendam mais, pois estando a divertir-se estão num ambiente educacional.

Pessoalmente, com esta dissertação ganhei um entendimento do estado actual de tecnologias Web para aprendizagem e mais concretamente para crianças. Permitiu-me ganhar competências a nível de desenvolvimento de software para os utilizadores tão especiais que são as crianças. Ainda mais melhorei as minhas competências como futuro engenheiro ao ter de lidar com problemas diversos, tanto de implementação como de método de pesquisa.

7.2 Trabalho Futuro

Como trabalho futuro, o mais imediato é o de melhorar a aplicação Web de acordo com os problemas e recomendações encontrados no caso de estudo. Tornar possível actividades colaborativas entre escolas. Aumentando o espaço educativo, tornando possível mais troca de informação entre toda a comunidade, não só de uma escola, mas em última análise, com possibilidade de unir toda uma rede de escolas que pode abarcar todo o país.

Conclusões e Trabalho Futuro

Realizar nova experiência de usabilidade, desta vez a decorrer num ambiente controlado, possivelmente na Faculdade de Engenharia. Um professor de uma das turmas envolvidas no caso de estudo manifestou vontade em levar os alunos à FEUP. Desta maneira, os problemas logísticos seriam ultrapassados e poder-se-ia avaliar com mais precisão.

Assim que seja possível dever-se-ia lançar a aplicação em escolas piloto, possivelmente nas escolas que participaram na experiência desenvolvida. Junto com um processo de acompanhamento poder-se-ia avaliar a mais valia educacional, acompanhando os alunos e professores ao longo de um ano escolar, para tentar detectar melhorias na aprendizagem.

Para melhorar ainda mais um sistema desta natureza poder-se-ia utilizar Web Semântica e uma abordagem de E-Portfolio, na medida em que trazem excelentes funcionalidades adaptadas às necessidades identificadas.

Conclusões e Trabalho Futuro

Referências

- [1] M. Driscoll. *Psychology of Learning for Instruction*. Allyn and Bacon, 2000.
- [2] M. E. Gredler. *Learning and Instruction: Theory into Practice*. Pearson, Fifth edition, 2005.
- [3] N. Chomsky. *Language and Thought*. Moyer Bell, 2005.
- [4] D. Jonassen, M. Davidson, Collins, J. M., Campbell, and B. B. Haag. Constructivism and computer-mediated communication in distance education. 2003.
- [5] Irina Verenikina, Pauline Harris, and Pauline Lysaght. Child’s play: computer games, theories of play and children’s development. In *CRPIT ’03: Proceedings of the international federation for information processing working group 3.5 open conference on Young children and learning technologies*, pages 99–106, Darlinghurst, Australia, Australia, 2003. Australian Computer Society, Inc.
- [6] Cynthia Carter Ching and X. Christine Wang. Revealing and mediating young children’s memory and social cognition through digital photo journals. In *ICLS ’06: Proceedings of the 7th international conference on Learning sciences*, pages 85–91. International Society of the Learning Sciences, 2006.
- [7] Sadhana Puntambekar. An integrated approach to individual and collaborative learning in a web-based learning environment. In *CSCL ’99: Proceedings of the 1999 conference on Computer support for collaborative learning*, page 57. International Society of the Learning Sciences, 1999.
- [8] Katie Fraser, Tom Rodden, and Claire O’Malley. Home-school technologies: considering the family. In *IDC ’06: Proceedings of the 2006 conference on Interaction design and children*, pages 153–156, New York, NY, USA, 2006. ACM.
- [9] Joseph Giacquinta, Jo Bauer, and Jane Levin. *Beyond Technology’s Promise: An Examination of Children*. Cambridge University Press, 2005.
- [10] M. Rosenberg. *E-learning: strategies for delivering knowledge in the digital age*. McGraw-Hill Professional, 2000.
- [11] P. Drucker. *Need to Know: Integrating e-Learning with High Velocity Value Chains*. Delphi Group White, 2000.
- [12] R. Mason. The university: current challenges and opportunities. pages 49–69, 2006.
- [13] W. Rice. *Moodle, E-Learning Course Development*. Packt Publishing.

REFERÊNCIAS

- [14] Ana Carvalho. Profiting from the internet in primary and secondary school teaching: from online resources and tools to lms. *Educational Sciences Journal Number 3*, pages 25–38, 2007.
- [15] A. Flores, P. Q. e Flores. Inovar na educação: o moodle no processo de ensino-aprendizagem. In *Actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*, pages 492–502, 2007.
- [16] W. Richardson. *Blogs, Wikis, Podcasts, and Other Powerful Web Tools for Classrooms*. Corwin Press, 2006.
- [17] B. Leuf and W. Cunningham. *The wiki way: Quick collaboration on the web*. Addison Wesley, 2001.
- [18] Etienne Wenger. *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press, 1999.
- [19] Marlene Scardamalia and Carl Bereiter. Communities of practice: Learning, meaning, and identity. *Journal of the Learning Sciences, Volume 3, Issue 3*, pages 265–283, 1994.
- [20] Marlene Scardamalia. Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge, 2002.
- [21] Marlene Scardamalia and Carl Bereiter. Knowledge building, 2003.
- [22] Peter Duffy and Axel Bruns. The use of blogs, wikis and rss in education: A conversation of possibilities. In *In Proceedings Online Learning and Teaching Conference*, pages 31–38, 2006.
- [23] Lyndsay Grant. Using wikis in schools: a case study, 2006.
- [24] A. Désilets and S. Paquet. Wiki as a tool for web-based collaborative story telling in primary school: A case study. In *Ed-Media 2005: Proceedings of the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*. National Research Council of Canada, 2005.
- [25] C. Christian Safran, D. Helic, and C Gütl. E-learning practices and web 2.0. In *Proceedings of the ICL2007 Conference*, 2007.
- [26] M. Geoghegan and D. Klass. *Podcasts*. Apress, 2005.
- [27] Downes S. E-learning 2.0. 2005.
- [28] Staab Stojanovic, L. and R. Sand Studer. elearning based on the semantic web. In *Proceedings Web Net2001 - World Conference on the WWW and Internet*, 2001.
- [29] Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (vdts) – part 11: Guidance on usability - iso 9241-11, 1998.
- [30] K. Risdén Hanna, L. and K. Alexander. *Guidelines for usability testing with children*. 1997.

REFERÊNCIAS

- [31] Hilary Browne Hutchinson, Benjamin B. Bederson, and Allison Druin. The evolution of the international children's digital library searching and browsing interface. In *IDC '06: Proceedings of the 2006 conference on Interaction design and children*, pages 105–112, New York, NY, USA, 2006. ACM.
- [32] J.M. Carroll. Beyond fun. pages 38–40, 2004.
- [33] S.W. Draper. Analysing fun as a candidate software requirement. pages 117–122, 1999.
- [34] Stuart MacFarlane, Gavin Sim, and Matthew Horton. Assessing usability and fun in educational software. In *IDC '05: Proceedings of the 2005 conference on Interaction design and children*, pages 103–109, New York, NY, USA, 2005. ACM.
- [35] J. Nielsen and R. L. Mack. *Heuristic Evaluation, in Usability Inspection Methods*. John Wiley, 1994.
- [36] Helen Edwards and Rachel Benedyk. A comparison of usability evaluation methods for child participants in a school setting. In *In IDC '07: Proceedings of the 2007 conference on Interaction design And children*. ACM, 2007.
- [37] Panos Markopoulos and Afke Donker. Assessing the effectiveness of usability evaluation methods with children. 2001.
- [38] Joseph Dumas and Janice Redish. *A Practical Guide to Usability Testing*. 1999.
- [39] Ilse E. H. van Kesteren, Mathilde M. Bekker, Arnold P. O. S. Vermeeren, and Peter A. Lloyd. Assessing usability evaluation methods on their effectiveness to elicit verbal comments from children subjects. In *In IDC '03: Proceedings of the 2003 conference on Interaction design and children*. ACM, 2003.
- [40] Panos Markopoulos and Mathilde Bekker. How to compare usability testing methods with children participants. 2002.

REFERÊNCIAS

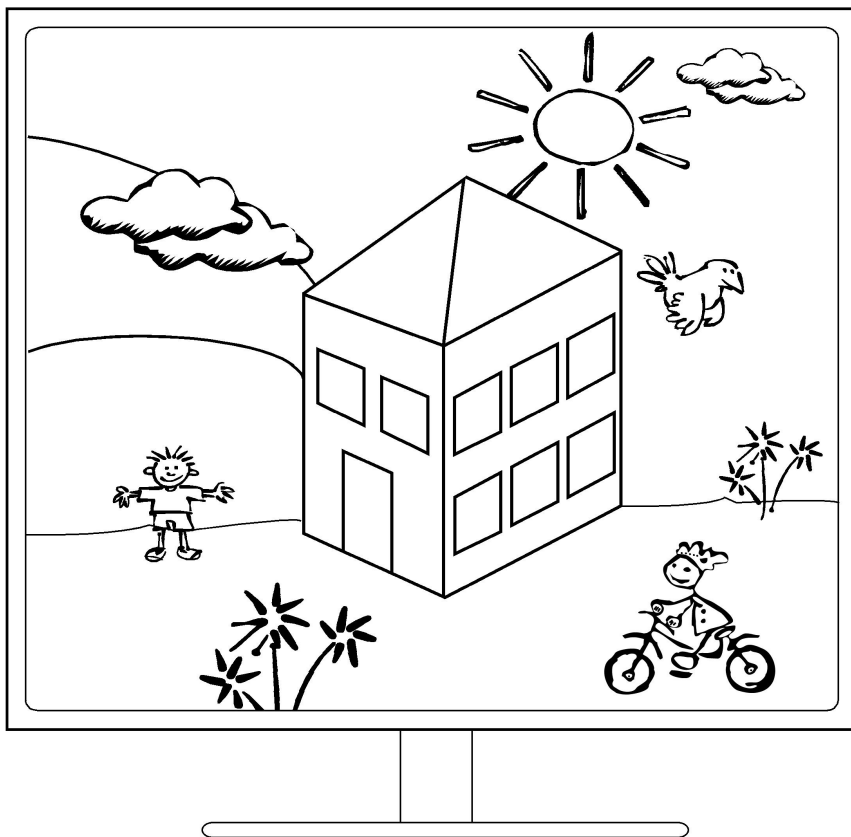
Anexo A

Material de Caso de Estudo

Este anexo contém as actividades levadas a cabo com metade de uma turma no caso de estudo enquanto a outra metade estava a participar na experiência.

A.1 Actividades

> Pinta o desenho com as tuas cores preferidas



nome > aluno _____

Figura A.1: Actividade Lúdica 1

Material de Caso de Estudo

> Faz um desenho a partir deste texto:

**É DIVERTIDO TER UMA ESCOLA NA NET!
APRENDE COM O COMPUTADOR, BRINCANDO COM OS TEUS AMIGOS!**



nome > aluno _____

Figura A.2: Actividade Lúdica 2

Material de Caso de Estudo



Descobre as palavras cruzadas:

1. **ESCOLA** > conjunto dos alunos e professores num espaço; aqui aprendes e brincas
2. **INTERNET** > consegues chegar lá através de um computador
3. **AMIGOS** > pessoas que estão contigo na sala de aula e no recreio
4. **INFORMATICA** > disciplina que estuda o tratamento da informação
5. **COMUNICAR** > trocar informação entre ti e os outros
6. **MONITOR** > o ecrã onde vês os teus trabalhos
7. **RATO** > precisas dele para apontar no monitor
8. **TECLADO** > precisas dele para escrever no computador
9. **BLOGUE** > espaço para contares histórias aos teus amigos; podes fazer dele o teu diário na net.
10. **CHAT** > espaço para conversares com os teus amigos
11. **PUBLICAR** > forma de mostrar os teus trabalhos e ideias

A	S	B	I	O	N	M	A	L	M	I	J	V	B	A	H	M	V	E	I
C	V	C	L	U	I	Q	F	S	O	B	C	H	I	J	L	I	B	O	D
I	B	E	J	L	Z	E	J	B	N	E	S	W	D	D	Z	X	I	E	A
P	J	O	A	D	L	A	B	E	I	L	F	B	E	N	M	I	P	U	O
J	P	Y	X	B	T	E	H	U	T	P	J	O	A	D	L	A	L	O	U
C	A	U	L	O	A	M	I	G	O	S	B	O	V	P	S	E	G	S	F
U	X	D	E	N	F	A	N	F	R	L	F	B	E	N	M	I	P	M	A
P	J	O	A	D	L	A	T	T	C	G	O	R	C	V	C	L	U	I	Q
U	X	D	E	N	F	A	E	S	C	O	L	A	M	S	W	Q	X	A	O
P	U	B	L	I	C	A	R	Z	Y	U	I	T	E	C	L	A	D	O	M
P	J	O	A	D	L	A	N	I	H	B	L	O	G	U	E	B	C	E	S
A	S	V	K	L	O	W	E	B	O	V	P	S	E	G	S	J	M	L	I
I	N	F	O	R	M	A	T	I	C	A	C	V	C	L	U	I	Q	A	V
B	O	V	P	S	E	G	S	T	H	L	F	B	E	N	M	I	P	B	C
G	A	C	O	M	U	N	I	C	A	Ç	A	O	N	Y	A	I	L	X	O
F	V	C	C	M	L	Q	F	O	T	C	V	C	L	U	I	Q	J	C	O

nome_aluno _____

Figura A.3: Actividade Lúdica 3

A.2 Respostas de alunos

Este anexo contém as respostas dadas pelos alunos às questões que estão enunciadas no caso de estudo.

1^a e 2^a classe Respostas Iniciais

Aluno 1 1. Sim. 2. Sim, Jogos; falar com amigos. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.

Aluno 2

1. Sim. 2. Sim, Jogos. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.

Aluno 3

1. Sim. 2. às vezes, Jogos. 3. Sim. 4. Sim. 5. Sim. 6. Sim.

Aluno 4

1. Sim, muito. 2. Sim, vídeos no youtube. 3. sim, é fixe. 4. Nao. 5. Nao. 6. Sim.

Aluno 5 1. As vezes. 2. As vezes, jogos. 3. Não. 4. Nao. 5. Nao. 6. Sim.

Aluno 6 1. Sim. 2. Sim, todos os dias, jogos. 3. Sim. 4. Não. 5. Nao. 6. Pai, sim.

Aluno 7 1. Sim. 2. Nao. 3. Sim. 4. Nao. 5. Nao. 6. Nao.

Aluno 8 1. Nao. 2. Nao. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Não.

Aluno 9 1. As vezes. 2. Nao. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.

Aluno 10 1. Às vezes 2. Sim, jogos e aprender 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.

Aluno 11 1. Às vezes. 2. Não. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Às vezes.

Aluno 12 1. Sim, muitas vezes. 2. Não. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.

Aluno 13 1. Sim. 2. Sim, jogos e mensagens. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.

Aluno 14 1.Sim 2.Sim 3.Sim 4.Não 5.Não 6.Sim

Aluno 15 1.Sim, jogos. 2.Sim. 3.Sim. 4.Não. 5.Não. 6.Sim.

Aluno 16 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.

Aluno 17 1.Sim. 2.Não. 3.Sim. 4.Não. 5.Não. 6. Sim.

Aluno 18 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.

Aluno 19 1.Sim. 2.Não. 3.Sim. 4.Sim. 5.Não. 6.Sim.

Aluno 20 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.

Aluno 21 1. Não. 2. Não. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.

Aluno 22 1.Sim. 2.Sim. 3.Sim. 4.Sim. 5.Nao 6.Sim.

Aluno 23 1. Muitas vezes 2. Sim,jogar 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.

Aluno 24 1.Sim. 2.Sim. 3.Sim. 4.Não. 5.Não. 6.Sim.

3 e 4^a classe Respostas Iniciais

Aluno 25

1. Às vezes no ATL. 2. Às vezes no ATL. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Não. Só na firma.

Aluno 26

1. Sim, na tia e no irmão. 2. Sim, jogar jogos; hi5. 3. Sim. 4. Sim. 5. Sim. 6. Mãe pouco; Pai sim.

Aluno 27

1. Sim. 2. Às vezes: jogar; pesquisar informação. 3. Gosto muito. 4. Não. 5. Não. 6. Às vezes.

Aluno 28 1. Sim. 2. Sim: pesquisar e jogar. 3. Gosto. 4. Não. 5. Não. 6. Só o Pai.

Aluno 29 1.Sim. 2.Sim, aos sabados e aos domingos; youtube. 3.Gosto. 4.Não. 5.Não. 6.Pai usa muito, Mãe pouco.

Aluno 30 1. Sim. 2. Nao tem em casa, às vezes usa noutros sítios. 3. Gosta. 4. Não. 5. Não. 6. Pai sim, mãe não.

Aluno 31 1.Sim. 2.Sim, jogar. 3.Gostava. 4.Não. 5.Não. 6.Sim.

Aluno 32 1. Sim. 2. Sim. Jogar. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Não.

Material de Caso de Estudo

- Aluno 33 1. Sim. 2. Às vezes. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Não, a mãe no trabalho.
- Aluno 34 1. Sim. 2. Sim, jogar. 3. Sim. 4. Sim. 5. Não. 6. Às vezes.
- Aluno 35 1. Sim. 2. Sim, jogar. 3. Gostava, mas não uso. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.
- Aluno 36 1. Sim. 2. Sim, visitar sites. 3. Sim. 4. Sim. 5. Sim. 6. Sim.
- Aluno 37 1. Às vezes. 2. Não muito. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.
- Aluno 38 1. Sim. 2. Sim, pesquisar. 3. Sim. 4. Não. 5. Sim. 6. Às vezes.
- Aluno 39 1. Sim. 2. Não. 3. Gosta. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.
- Aluno 40 1. Não. 2. Não. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Não.
- Aluno 41 1. Sim. 2. Não. 3. Não usa mas gostava. 4. Não. 5. Não. 6. Só o avô.
- Aluno 42
1. Sim. 2. Não. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.
- Aluno 43 1. Sim. 2. Não. 3. Gosto. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.
- Aluno 44 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Sim.
- Aluno 45 1. Já usou, mas a mãe colocou Internet e então não pode usar. 2. Não. 3. Sim. 4. Não. 5. Não. 6. Não.
- 1ª e 2ª classe Respostas Finais
- Aluno 9 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Sim. 5. Enviar mensagens. 6. Não.
- Aluno 10 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Sim. 5. Encontrar imagens gravadas no pc. 6. Não.
- Aluno 11 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Mais ou Menos. 5. Enviar Mensagens. 6. Não.
- Aluno 12 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Mais ou menos. 5. Enviar mensagens. 6. Sim.
- Aluno 13 1. Sim, imenso. 2. Sim. 3. Sim. 4. Mais ou Menos. 5. Enviar mensagens. 6. Não.
- aluno 14 1. Gostou muito. 2. Gostou muito. 3. Sim. 4. Sim. 5. Enviar mensagens. 6. Não.
- Aluno 15 1. Gostou muito. 2. Gostou muito. 3. Sim. 4. Mais ou menos. 5. Falar com amigos. 6. Não.
- Aluno 20 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Mais ou menos. 5. Receber mensagens. 6. Esperar.
- Aluno 21 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Mais ou menos. 5. Receber mensagens. 6. Esperar.
- Aluno 22 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Sim. 5. Enviar mensagens aos amigos. 6. Não.
- Aluno 23 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Mais ou menos. 5. Muitas coisas; mensagens. 6. Sair/entrar/sair/entrar
- Aluno 24 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Mais ou menos. 5. Usar o computador; enviar mensagens. 6. Não.
- 3 e 4ª classe Respostas Finais
- Aluno 31 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Sim. 5. De tudo. 6. Não.
- Aluno 32 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Mais ou menos. 5. De tudo. 6. Não.
- Aluno 33 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Mais ou menos. 5. De tudo. 6. Não.
- Aluno 34 1. Gostei. 2. Sim. 3. Sim. 4. Mais ou menos. 5. De tudo. 6. Não.
- Aluno 35 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Mais ou menos. 5. Por a imagem. 6. Gostei de tudo.
- Aluno 36 1. Sim. 2. Sim. 3. É fixe. 4. Sim: porque já estou habituado a mexer num computador. 5. Blogue. 6. Não se poder ir à Internet.
- Aluno 37 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Não. 5. Gostei muito de fazer uma história. 6. Não gostei de no início não se estar a fazer nada.
- Aluno 46 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. é muito fácil. 5. Tudo. 6. Não.
- Aluno 47 1. Sim. 2. Muito. 3. Sim. 4. Sim. 5. Enviar Mensagens. 6. Não.

Material de Caso de Estudo

- Aluno 48 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Sim. 5. Colocar a imagem de perfil. 6. Não.
Aluno 49 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Sim. 5. Tudo. 6. Nada.
Aluno 50 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Sim. 5. Trocar mensagens. 6. Não.
Aluno 51 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Mais ou menos. 5. Enviar mensagens. 6. Não.
Aluno 52 1. Adorei. 2. Sim. 3. Sim. 4. Mais ou menos. 5. Computador 6. Não.
Aluno 53 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim (adorava ter). 4. Mais ou menos (rato pequenino)
5. Escrever 6. Não.
Aluno 54 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Sim. 5. Fazer amigos. 6. Não.
Aluno 55 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Sim. 5. Mensagens. 6. Não.
Aluno 56 1. Sim, adorei. 2. Sim. 3. Sim. 4. Sim, facilíssimo. 5. De tudo. 6. Não.
Aluno 57 1. Sim. 2. Sim. 3. Sim. 4. Sim, é muito divertido. 5. Tudo. 6. Não.

A.3 Alguns comentários de alunos

Aqui estão presentes alguns comentários que foram retirados das filmagens efectuadas.

Ja mandaste?? Manda outra!

Aonde é que está o ó? Tem que ser maiúsculo.

Deixa-me carregar!

Olha podem falar comigo!

Pasta, nova, vai à pasta nova.

vamos criar uma pasta

voces vao criar uma nova pasta, e depois aquilo que voces escreveram?

e agora?

vamos continuar a nossa história!

O que é que voces puseram na vossa pasta?

manda para a professora.

vamos escrever à professora

(ao procurar amigos) Mete Tomás!

(acerca das imagens de perfil) que fixe!

Já temos um amigo!

Vamos mandar um pedido a vocês.

Já mandamos (mensagem).

Nos mandamos uma mensagem e apareceu logo outra!(resposta)