Funcionalidades colaborativas no compartilhamento de conteúdo em redes sociais na Web 2.0: Uma engenharia de domínio baseada no modelo 3C de colaboração

Lucas Santos de Oliveira

DISSERTAÇÃO APRESENTADA
AO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO
DE
MESTRE EM CIÊNCIAS

Programa: Mestrado em Ciência da Computação

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Gerosa (orientador) - IME-USP

Durante o desenvolvimento deste trabalho o autor recebeu auxílio financeiro do CNPq

São Paulo, dezembro de 2010

Funcionalidades colaborativas no compartilhamento de conteúdo em redes sociais na Web 2.0: Uma engenharia de domínio baseada no modelo 3C de colaboração

Esta versão definitiva da dissertação contém as correções e alterações sugeridas pela Comissão Julgadora durante a defesa realizada por Lucas Santos de Oliveira em 06/12/2010.

Comissão Julgadora:

- Prof. Dr. Marco Aurélio Gerosa (orientador) - IME-USP
- Prof. Dr. Marcelo Fantinato - EACH-USP
- Prof. Dr. Uirá Kulesza - DIMAP-UFRN

Agradecimentos

Ao meu orientador, Marco Aurélio Gerosa, pelos ensinamentos ao longo desses dois anos e meio de mestrado. Seu comportamento, conselhos e até advertências me fizeram crescer rapidamente e enxergar o mundo acadêmico de modo mais maduro.

Aos meus colegas de Groupware Workbench e mestrado Geiser, Straus, Carlos, Alfonso, Edith, Maurício, Victor e Gustavo; o que aprendemos e crescemos juntos foi inestimável. A todos os momentos de companheirismo, conversas e confraternizações, que nos uniram e nos tornaram mais amigos. Ao prof. Artur Simões pela concepção do projeto Arquigrafia Brasil e a todos os envolvidos, pelo empenho em vê-lo concretizado. Ao CNPq pelo apoio financeiro ao longo deste trabalho e ao corpo administrativo do IME-USP que sempre esteve pronto para me ajudar nos processos internos da instituição.

À minha família que está aqui em São Paulo, nos momentos mais difíceis, se não fosse vocês este trabalho não se concretizaria. Agradeço, também, aos meus colegas de apartamento, a todos os meus amigos que me fizeram sentir mais próximo da Bahia, em especial a Luciano Ribeiro, com quem a troca mútua de conhecimento e companheirismo nos faz crescer desde a infância e segundo grau. Também aos meus amigos/irmãos de ESBA (Estudo Bíblico Anticorpos) com quem as experiências e os aprendizados vêm fortalecendo nossa fé a cada dia.

Em especial a minha namorada Stefhani Campos Souza, que me esperou e apoiou todos os dias ao longo desses dois anos e meio, mesmo estando a mais de 1000 quilômetros de distância. Todas as alegrias, lágrimas, sorrisos e vitórias que passamos juntos nos ajudaram a amadurecer e fortalecer nosso amor.

Aos meus pais Eliete Santos de Oliveira e Ariosvaldo Silva de Oliveira, que, na simplicidade e limitação, investiram em minha educação e formaram meu caráter. Aos meus irmãos Milena Santos de Oliveira e Tiago Santos de Oliveira que, ao nosso modo, sempre demonstramos o amor e o orgulho com as vitórias de cada um. Sem vocês nada seria.

Finalmente e mais importante de todos a Deus, a quem agradeço com trechos deste poema de Santo Agostinho: “Tarde te amei, ó beleza tão antiga e tão nova! Eis que habitavas dentro de mim e eu te procurava do lado de fora! Tu me chamaste, e teu grito rompeu a minha surdez. Fulguraste e brilhaste e tua luz afugentou a minha cegueira”.

Resumo

A Web 2.0 alterou o desenvolvimento de aplicações para internet. Contudo, os pesquisadores e desenvolvedores ainda replicam as ideias uns dos outros com pouco reuso. Esse cenário ilustra a necessidade de uma engenharia de domínio, na qual as similaridades e as variabilidades de uma família de aplicações são identificadas e documentadas, com a finalidade de obter o reuso dos componentes desenvolvidos. Neste trabalho, é feita uma engenharia de domínio para Redes Sociais na Web 2.0, com o foco nas funcionalidades colaborativas relativas ao compartilhamento de conteúdo. Como método, é utilizado o FODA (Feature Oriented Domain Analysis) adaptado com o modelo 3C de colaboração para classificar e padrões para interação mediada por computador para descrever as funcionalidades colaborativas. No modelo 3C, a colaboração é analisada a partir da comunicação, coordenação e cooperação, e padrões descrevem e detalham o contexto de uso das funcionalidades levantadas. Para a implementação das funcionalidades colaborativas comuns nessas aplicações, são desenvolvidos componentes de software compatíveis com a plataforma Groupware Workbench. Um experimento foi realizado para avaliar os artefatos gerados na engenharia de domínio e um estudo de caso para avaliar a aplicabilidade e abrangência dos componentes desenvolvidos em um contexto real, a rede social para compartilhamento de imagens de arquitetura, chamada Arquigrafia Brasil. Os experimentos e o estudo de caso indicaram que os artefatos gerados são reusáveis, úteis e abrangem boa parte das funcionalidades presentes nas redes sociais atuais.

Palavras-chave: engenharia de domínio, redes sociais; groupware, sistemas colaborativos, modelo 3C de colaboração, desenvolvimento baseado em componentes, Web 2.0.

Abstract

The Web 2.0 changed the development of internet applications. However, researchers and developers replicate each other ideas with low reuse. This scenario illustrates the necessity of a domain engineering, in which the communalities and variabilities of a family of applications are identified and documented. In this work, a domain engineering was applied on social networks in Web 2.0, focusing on collaborative features related to content sharing. We used, as a method, the FODA (Feature Oriented Domain Analysis) adapted with 3C collaboration model to classify and patterns for computer-mediated interaction to describe the collaborative features. To implement the commons features of these applications, a component kit compatible with an infrastructure named Groupware Workbench was defined and developed. An experiment was done to evaluate the artifacts generated by the domain engineering and a case study was done to evaluate coverage and applicability of the developed components in a real context, a social network for architectural images sharing named Arquigrafia Brasil. The experiment and the case study showed that the generated artifacts are reusable, useful and cover a representative part of the social networks collaborative features.

Keywords: domain engineering, social network, groupware, collaborative systems, 3C collaboration model, component based development, Web 2.0.

Sumário

Lista de Abreviaturas	vii
Lista de Figuras	viii
Lista de Tabelas	x
1 Introdução	1
1.1 Proposta	2
1.2 Método	2
1.3 Objetivos	3
1.4 Estrutura da Dissertação	4
2 Engenharia de Domínio	5
2.1 Atividades da Engenharia de Domínio	6
2.1.1 Análise do Domínio	6
2.1.2 Projeto do Domínio	8
2.1.3 Implementação do Domínio	8
2.2 Desenvolvimento Baseado em Componentes	8
2.2.1 Desenvolvimento Baseado em Componentes e Reúso de Software	8
2.2.2 Importância e Benefícios do DBC	9
2.3 Métodos de Engenharia de Domínio	10
2.3.1 FODA (<i>Feature Oriented Domain Analysis</i>)	11
2.3.2 FODAcom	11
2.3.3 FORM	12
2.4 Extensão do Método FODA para Análise de Sistemas Colaborativos	12
2.4.1 Modelo 3C de Colaboração	12
2.4.2 Padrões para Interação Mediada por Computado	14
3 Análise do Domínio	17
3.1 Domínio: Compartilhamento de Conteúdo em Redes Sociais	17
3.2 Funcionalidades Colaborativas em Redes Sociais	19
3.3 Elementos de Comunicação	23
3.4 Elementos de Coordenação	25
3.5 Elementos de Cooperação	27
4 Projeto e Implementação do Domínio	30

5	Avaliação	34
5.1	Definição do experimento	34
5.1.1	Objetivo Global	34
5.1.2	Objetivo da Avaliação	34
5.1.3	Descrição da Instrumentação	35
5.1.4	Seleção do Contexto	35
5.1.5	Seleção dos Indivíduos	36
5.1.6	Treinamento	36
5.1.7	Montagem dos grupos	36
5.1.8	Variáveis	36
5.1.9	Análise Qualitativa	37
5.1.10	Validade	37
5.1.11	Objetivo do estudo	37
5.1.12	Questões	38
5.1.13	Métricas	38
5.1.14	Definições das Hipóteses	38
5.2	Resultados do experimento	41
5.2.1	Primeira etapa do experimento	41
5.2.2	Segunda etapa do experimento	44
5.2.3	Verificação das hipóteses	45
5.3	Estudo de caso Rede Social Arquigrafia-Brasil	48
6	Trabalhos Relacionados	54
6.1	Trabalhos Relacionados à Engenharia de Domínio	54
6.1.1	LPSCSW2.0	54
6.1.2	GPL approach	55
6.1.3	Uma Análise do Domínio Para o Jornalismo Online	56
6.2	Infraestruturas de Componentes Relacionadas ao Groupware Workbench	57
6.2.1	GroupKit	58
6.2.2	MAUI	58
6.2.3	Outras ferramentas	58
6.3	Plataformas Para Criação de Redes Sociais	58
6.3.1	Ning	59
6.3.2	Elgg	59
7	Conclusão	60
A	Questionários	63
A.1	Questionário 1	63
A.2	Segunda fase do experimento	69
A.3	Questionário 2	69
A.4	Questionário de avaliação dos artefatos do Groupware Workbench	70
B	Dicionário do Domínio	71

C Comunicação	72
C.1 Comentário	72
D Comunicação	74
D.1 Atividades Recentes	74
D.2 Busca de pessoas	75
D.3 Grupos	76
D.4 Denunciar	78
E Cooperação	79
E.1 Descrição	79
E.2 Conteúdos Compartilhados	80
E.3 Estatísticas	81
E.4 Avaliar	82
E.5 Exportar	83
E.6 Recomendação	84
E.7 Upload	85
E.8 Marcar	86
E.9 Categoria	87
E.10 Busca de Conteúdos	88
E.11 Promover	89
E.12 Coleção	90
E.13 Favoritos	91
E.14 Anotação	92
E.15 Tagging	93
E.16 Permissões	94
F Variabilidades dos padrões	96
F.1 Comunicação	96
F.2 Coordenação	96
F.3 Cooperação	97
A Funcionalidades para o Arquigrafia Brasil, levantadas nos Brainstorms	103
B Funcionalidades levantadas nos grupos focais	105
Referências Bibliográficas	106

Lista de Abreviaturas

ED	Engenharia de Domínio
EA	Engenharia de Aplicação
GW	Groupware Workbench
LPS	Linha de Produto de Software
DBC	Desenvolvimento Baseado em Componentes
FODA	Feature Oriented Domain Analysis
LPG	Linha de Produto de Groupware
UML	Unified Modeling Language
FORM	Feature Oriented Reuse Method
GQM	Goal Question and Metric
CCSL	Centro de Competência em Software Livre
LGPL3	GNU Lesser General Public License. Version 3
JSP	Java Server Page
XML	eXtensible Markup Language
JSON	JavaScript Object Notation
REST	Representational State Transfer

Lista de Figuras

1.1	Modelo BRETAM para desenvolvimento de uma tecnologia (Gaines, 1999)	2
1.2	Estrutura da dissertação	4
2.1	Comparação de custos de desenvolvimento entre uma família de sistemas e sistemas únicos (Pohl <i>et al.</i> , 2005)	6
2.2	Fases da engenharia de domínio e engenharia de aplicação	6
2.3	Diagrama do modelo 3C (Gerosa, 2006)	13
2.4	Leitura de impressão digital sintetizadora do padrão Login (Schummer e Lukosch, 2007)	15
3.1	Porcentagem dos principais usos de redes sociais. Adaptado de (McCann, 2009) . . .	18
3.2	Uso de redes sociais no Brasil, adaptado de (McCann, 2009)	18
3.3	Funcionalidades mapeadas com base no modelo 3C	20
3.4	Árvore de funcionalidades colaborativas.	22
3.5	Diagrama de classe das funcionalidades colaborativas.	23
3.6	Comentário com emoticons	24
3.7	Comentário sem emoticons	24
3.8	Atividade recente por ação	25
3.9	Atividade recente por tempo	25
3.10	Descrição textual	28
3.11	Descrição visual	28
4.1	Arquitetura de Serviço do Groupware Workbench	31
4.2	Componente commentMgr	32
4.3	Fragmento JSTL do widget CommentMgr	32
4.4	Componente de comentário do Arquigrafia Brasil	33
5.1	Perfil dos participantes do experimento	41
5.2	Número de funcionalidades colaborativas identificadas nas 3 redes sociais	42
5.3	Avaliação da facilidade de entendimento	43
5.4	Porcentagem de facilidade de entendimento	43
5.5	Avaliação da facilidade de identificação	43
5.6	Porcentagem de facilidade de identificação	44
5.7	Porcentagem de funcionalidades classificadas de acordo com o modelo 3C de colabo- ração	47
5.8	Avaliação do detalhamento dos padrões de colaboração	47

5.9	Porcentagem de detalhamento adequado	48
5.10	Análise de notas atribuídas por avaliadores (Ugulino e Pimentel, 2010)	48
5.11	Protótipo de tela do Arquigrafia Brasil	49
5.12	Tela de criação de notícias do AUN	52
5.13	Tela de visualização de uma notícia do AUN	52
5.14	Histórico do crescimento de linhas de código do photoMgr	53
6.1	Processo de desenvolvimento LPSCSW2.0 (Gaspar <i>et al.</i> , 2009)	54
6.2	Arquitetura da LPG (Gadelha <i>et al.</i> , 2009)	56
6.3	Avaliação das funcionalidades (Michalsky <i>et al.</i> , 2010)	57
C.1	Comentário	72
D.1	Atividades recentes	74
D.2	Busca de pessoas	75
D.3	Grupos	76
D.4	Denunciar	78
E.1	Descrição	79
E.2	Conteúdos Compartilhados	80
E.3	Estatísticas	81
E.4	Avaliar	82
E.5	Exportar	83
E.6	Recomendação	84
E.7	Upload	85
E.8	Marcar	86
E.9	Categoria	88
E.10	Busca de Conteúdos	89
E.11	Promover	89
E.12	Coleção	90
E.13	Favoritos	91
E.14	Anotação	92
E.15	Tagging	93
E.16	Permissões	94

Lista de Tabelas

2.1	Seções de um padrão para interação mediada por computador	14
3.1	Funcionalidades colaborativas, relativas ao compartilhamento de conteúdo, mapeadas nas redes sociais.	21
5.1	Análise das funcionalidades colaborativas do experimento	41
5.2	Quantidade de identificações das funcionalidades colaborativas nas redes sociais . . .	42
5.3	Perfil dos participantes do experimento	44
5.4	Realização das atividades do experimento	45
5.5	Avaliação dos artefatos da engenharia de domínio quanto à facilidade de utilização e utilidade	45
5.6	Classificação das funcionalidades de acordo com o modelo 3C de colaboração	46
5.7	Funcionalidades levantadas nos grupos focais e as funcionalidades colaborativas correspondentes	50
5.8	Lista de funcionalidade levantadas nas reuniões de exploração de ideias e as funcionalidades colaborativas correspondentes	51

Capítulo 1

Introdução

No ano de 2004, Tim O'Reilly e Dale Dougherty observaram que as empresas baseadas na Web que sobreviveram à crise de 2001 tinham algo em comum, usavam a Web como uma plataforma, desenvolvendo sites colaborativos baseados em comunidades (O'Reilly, 2005). Essa nova geração e concepção de desenvolvimento foi denominada Web 2.0.

Diferentemente do modelo que passou a ser conhecido como Web 1.0, em que um número relativamente pequeno de empresas e anunciantes produzem conteúdo para os usuários acessarem, a Web 2.0 envolve o usuário. Não apenas o conteúdo é frequentemente mudado por ele, como também, o usuário ajuda a organizá-lo, compartilhá-lo, mesclá-lo, criticá-lo, atualizá-lo etc. Alguns termos e conceitos são bastante usados para caracterizar a Web 2.0, são exemplos deles:

- Arquitetura de Participação: encoraja a interação do usuário e as contribuições da comunidade.
- Exploração do comércio de “cauda longa”: modelo econômico em que há grande quantidade de itens com baixo volume de venda, podendo ser mais significativo que poucos itens com alto volume de vendas.
- “Negócios leves”: as pessoas iniciam uma atividade econômica com pequenos investimentos.
- Inteligência coletiva: interações e colaborações dos usuários nas aplicações Web ajudam a melhorar e gerar novos serviços a partir do conjunto de informações providas pelos diversos usuários.

A Web 2.0 aumentou a possibilidade de expressão e socialização por meio das ferramentas de comunicação mediada pelo computador. Uma das formas mais expressivas são as redes sociais, que são caracterizadas por: atores – pessoas, instituições ou grupos –, que são os nós das redes, e suas conexões – interações ou laços sociais (Recuero, 2009). Apesar de esses sites da web 2.0 terem diversas funcionalidades colaborativas recorrentes, são normalmente implementados sem o reuso e o suporte à colaboração, ficando entremeadas à lógica de negócio do sistema.

Figura 1.1: Modelo BRETAM para desenvolvimento de uma tecnologia (Gaines, 1999)

Greenberg (2007) posiciona o desenvolvimento de sistemas colaborativos em geral na fase de replicação no modelo BRETAM (Gaines, 1999), que descreve como uma tecnologia evolui ao longo do tempo Figura 1.1. Na fase de *Breakthrough*, a tecnologia inicia-se a partir de uma ideia criativa e uma visão de futuro. Na fase de *Replication*, os desenvolvedores e pesquisadores aproveitam as ideias uns dos outros, reimplementando-as, alterando-as e inovando. O processo de construção das ferramentas ainda não está bem estabelecido e há muitas incertezas e retrabalho. Na fase de *Empiricism*, a tecnologia se torna bem disseminada e é adquirida uma larga experiência na aplicação da tecnologia em situações práticas e reais. Ao ser adquirida mais experiência, teorias são desenvolvidas e validadas (fase de *Theory*) e, posteriormente automatizadas (fase de *Automation*). A fase de *Maturity* é atingida quando as tecnologias e teorias são utilizadas rotineiramente de forma transparente e sem questionamentos (Gaines, 1999). Greenberg (2007) argumenta que a estagnação na fase de replicação do desenvolvimento de sistemas colaborativos é decorrente da falta de um ferramental que propicie o reúso e encapsulamento das complexidades técnicas e multidisciplinares características desse tipo de sistema.

Algumas vantagens do uso de componentes são a redução do tempo necessário para lançamento da aplicação, por consequência do reúso e do conhecimento das especificidades do domínio, e dos esforços de manutenção, em que o responsável pela manutenção não precisa conhecer todas as partes do sistema, o que reduz os esforços de aprendizado e as correções feitas se propagam por todos os sistemas que utilizam o componente alterado (Clements, 2005).

1.1 Proposta

Há diversas funcionalidades colaborativas comuns e recorrentes nas redes sociais que podem ser mapeadas e analisadas para a construção de componentes de software, promovendo o reúso. Este trabalho visa identificar essas funcionalidades recorrentes e implementá-las na forma de componentes de software.

1.2 Método

Uma engenharia de domínio auxilia na definição e criação de componentes que atendam às necessidades de um nicho de mercado com características parecidas. Pohl *et al.* (2005) apresentam alguns benefícios da utilização da engenharia de domínio, entre eles está a redução dos custos de desenvolvimento, que por causa do reúso de componentes, o investimento inicial é diluído ao longo

da construção de novos sistemas; revisão e teste dos artefatos em muitos produtos, verificando as funcionalidades em mais de um tipo de produto.

Neste trabalho, para realizar a engenharia de domínio, é utilizada uma adaptação do método FODA (Kang *et al.*, 1990). Na atividade de análise do domínio é utilizado o modelo 3C de colaboração (Ellis *et al.*, 1991), que classifica as funcionalidades de acordo com sua função (comunicação, coordenação ou cooperação). Esse modelo é largamente conhecido na comunidade de sistemas colaborativos e oferece uma maneira de organizar componentes, a partir de uma análise da colaboração. Com isso, ao compor uma aplicação, os componentes são diretamente mapeados, com base na análise das necessidades de colaboração do grupo. Ainda na análise do domínio, é feita a descrição das funcionalidades, utilizando a estrutura de padrões de interação proposta por Schummer e Lukosch (2007).

Na atividade de projeto do domínio são definidos os componentes e a arquitetura de referência, que neste trabalho, foram baseados no Groupware Workbench¹ (GW), uma bancada de componentes voltada para o desenvolvimento de sistemas colaborativos. Na última atividade, implementação do domínio, foram implementados os componentes seguindo o modelo do Groupware Workbench. Para avaliação do ferramental proposto, foram realizados um experimento e um estudo de caso, com o objetivo de avaliar os componentes segundo sua utilidade, facilidade de uso e abrangência.

Na literatura não foram encontrados trabalhos que realizam uma engenharia de domínio em redes sociais utilizando o modelo 3C de colaboração. Há alguns trabalhos que utilizam o método FODA e o modelo 3C, entretanto, com outros enfoques e propósitos.

1.3 Objetivos

Este trabalho objetiva disponibilizar uma engenharia de domínio em redes sociais na Web 2.0, focando na colaboração em torno do compartilhamento de conteúdos. Os conteúdos criados e compartilhados pelos usuários são um dos pilares da Web 2.0 (O'Reilly, 2005). Isso é confirmado pelo crescente volume de dados produzidos nas diferentes redes sociais, como - YouTube e Digg - que, de acordo com Prescott (2007), se dá pela penetração da banda larga, combinada com o aumento do conteúdo gerado pelo consumidores e pela proliferação de câmeras Web, telefones celulares e câmeras de vídeo domésticas. Dada a importância do compartilhado de conteúdo, o escopo desta engenharia de domínio focará nas funcionalidades colaborativas recorrentes nas diversas redes sociais.

Objetivo principal:

Prover uma engenharia de domínio das funcionalidades colaborativas no compartilhamento de conteúdos em redes sociais na Web 2.0, utilizando o modelo 3C de colaboração e padrões de interação para classificar e descrever as funcionalidades encontradas, respectivamente, e o Groupware Workbench para implementá-las na forma de componentes de software.

Objetivos específicos:

Realizar um levantamento das similaridades e variabilidades das funcionalidades presentes em diversas redes sociais da Web 2.0.

Prover um conjunto de componentes que possibilite a construção de uma rede social para compartilhamento de fotos entre estudantes e profissionais de arquitetura.

---

¹<http://www.groupwareworkbench.org.br>

1.4 Estrutura da Dissertação

Este trabalho apresenta a seguinte estrutura: no Capítulo 2, são descritos o processo de engenharia de domínio e suas atividades, bem como os principais métodos, o desenvolvimento baseado em componentes, o modelo 3C de colaboração e os padrões para interação mediada por computador. No Capítulo 3, são discutidos as diferenças, usos e importância do compartilhamento de conteúdo em redes sociais, e a atividade de análise do domínio deste trabalho. No Capítulo 4, é detalhada a atividade de projeto e implementação do domínio, juntamente com o uso da infraestrutura Groupware Workbench. No Capítulo 5, são descritas as avaliações da engenharia de domínio realizadas. No Capítulo 6, são discutidos os trabalhos relacionados a essa engenharia de domínio e ao Groupware Workbench. No Capítulo 7, são apresentadas as conclusões deste trabalho. No Capítulo 8 e 9 estão os apêndices e os anexos deste trabalho e, por fim, no Capítulo 10 estão as referências bibliográficas.

Na Figura 1.2, é apresentado um mapeamento dessa pesquisa nos capítulos desta dissertação.

Figura 1.2: *Estrutura da dissertação*

Capítulo 2

Engenharia de Domínio

Aplicações de um mesmo domínio possuem funcionalidades recorrentes que podem ser identificadas e analisadas, com objetivo de promover o reuso por meio de componentes. Para [Aharoni e Berger \(2008\)](#), um domínio é definido como um conjunto de aplicações que usam conceitos comuns para descrever requisitos, problemas e capacidades.

Um domínio é considerado a partir de dois pontos de vista. O primeiro, considerado no contexto de orientação a objetos, em que um domínio é visto como abstrações do mundo real, e concentra-se nos fenômenos e seus processos. O outro ponto de vista o considera como um conjunto de sistemas e se concentra nas famílias de aplicações, em que o domínio é delimitado pela similaridade entre as aplicações. Esse último ponto de vista está mais próximo da engenharia de domínio, enquanto o primeiro se adapta melhor a engenharia de uma única aplicação ([Harsu, 2005](#)).

Segundo [Prieto-Diaz e Arango \(1991\)](#), a engenharia de domínio é o processo de identificação e organização do conhecimento sobre uma classe de problemas apoiando sua descrição e solução. [Clements \(1997\)](#) afirma que o objetivo da engenharia de domínio é encontrar pontos comuns, identificar componentes aplicáveis e identificar famílias de aplicações. Enquanto a engenharia de domínio se preocupa com o desenvolvimento de artefatos para reuso, a engenharia de aplicação (EA) constrói aplicações com base no reuso de artefatos e modelos gerados pela engenharia de domínio ([Clements, 2005](#)).

Um conceito relacionado à engenharia de domínio, que surgiu no fim da década de 1990 e vem ganhando notoriedade na indústria, é a Linha de Produto de Software (LPS), do inglês *Software Product Line* ([de Almeida, 2007](#)). [Clements \(2005\)](#) define linha de produto como um conjunto de sistemas compartilhando funcionalidades comuns e gerenciadas, que satisfazem às necessidades de um segmento de mercado e são desenvolvidas a partir de um conjunto de artefatos comuns e essenciais.

Para alguns autores, LPS é o mesmo que engenharia de domínio, o que os diferenciam é que o primeiro é um termo voltado para mercado e o segundo para área acadêmica ([Werner e Braga, 2005](#))([Griss et al., 1998](#))([Poulin, 1997](#)). Entretanto, [Clements \(2005\)](#) afirma que engenharia de domínio refere-se a apenas metade do processo de LPS, que engloba tanto a engenharia de domínio quanto a engenharia de aplicação. Este segundo entendimento é o mais recorrente na literatura sobre LPS e o adotado neste trabalho ([Pohl et al., 2005](#))([Thiel et al., 2001](#))([Siddiqui, 2009](#)).

Os benefícios providos pelo reuso na engenharia de domínio e, por consequência, na Linha de Produto de Software são vários, como redução dos custos de desenvolvimento e aumento da qualidade por meio do reuso ([Pohl et al., 2005](#)). Entretanto, para que se possa fazer uma engenharia

de domínio é necessário um domínio bem estabelecido e maduro e especialistas no domínio.

Outro problema é o alto investimento inicial para criação de uma infraestrutura para prover o reúso, que só será vantajosa após o desenvolvimento de aproximadamente 3 sistemas da mesma família (Pohl *et al.*, 2005), como é observado na Figura 2.1.

Figura 2.1: Comparação de custos de desenvolvimento entre uma família de sistemas e sistemas únicos (Pohl *et al.*, 2005)

A Figura 2.2 descreve as atividades da engenharia de domínio e as atividades análogas na engenharia de aplicação.

Figura 2.2: Fases da engenharia de domínio e engenharia de aplicação

2.1 Atividades da Engenharia de Domínio

Alaña e Rodriguez (2007) apontam as atividades do processo de engenharia de domínio, que são divididas em: Análise do Domínio, Projeto do Domínio e Implementação de Domínio, que também aparecem em outros trabalhos como em (Blois, 2006)(Harsu, 2005). Essas atividades são detalhadas nas próximas subseções.

2.1.1 Análise do Domínio

A análise do domínio objetiva identificar, coletar e organizar as informações relevantes, utilizando o conhecimento existente do domínio e métodos para a modelagem de informações (Kang *et al.*, 1990). Alaña e Rodriguez (2007) complementam que é a maneira de descobrir e descrever as variedades e semelhanças de um domínio. Como resultados da análise dos requisitos comuns e variáveis

das aplicações, são gerados modelos para representação de funcionalidades opcionais, obrigatórias, alternativas, variantes e invariantes entre os sistemas estudados (Blois, 2006). Um requisito de um domínio pode representar do ponto de vista da variabilidade (Oliveira, 2006)(Clauss, 2001)(Bosch, 2004):

- Ponto de Variação: reflete a parametrização no domínio de uma maneira abstrata e deve ser configurável por meio de suas variantes.
- Variantes: funções/conceitos disponíveis que devem, necessariamente, estar ligados a um ponto de variação, atuando como alternativas de configuração de seu respectivo ponto de variação.
- Invariantes: elemento não configurável no domínio.

Do ponto de vista da opcionalidade, um requisito do domínio é classificado como:

- Opcional: elemento que pertence a algumas aplicações derivadas de um domínio.
- Obrigatório: elemento que obrigatoriamente deve ser instanciado por todas as aplicações derivadas de um domínio.
- Alternativo: obrigatoriamente tem que se selecionar um dos elementos dentre várias possibilidades, para serem instanciados nas aplicações derivadas do domínio.

Embora os conceitos de variabilidades e opcionalidades, propostos por Kang *et al.* (1990) no contexto de reúso de software, devam ser tratados em artefatos de todas as atividades da engenharia de domínio, a maioria dos métodos aborda essas questões somente por meio de funcionalidades das aplicações (*features*), ou seja, atributos do sistema que afetam diretamente os usuários finais.

Blois (2006) define funcionalidade como a representação das abstrações obtidas por especialistas, a partir de sistemas já existentes, durante a atividade de análise do domínio. Braga (2000) afirma que um modelo de funcionalidade descreve uma teoria do domínio e inclui o relacionamento estrutural entre elas. Diversos autores, dentre eles (Griss *et al.*, 1998) (Miller, 2000)(Kang *et al.*, 1998)(Svahnberg *et al.*, 2005), propõem diferentes tipos de classificações para funcionalidade, com o intuito de distinguir o tipo de informação que elas representam, como, por exemplo, conceito e técnica.No entanto, as classificações quanto à variabilidade e opcionalidade apresentadas anteriormente parecem ser um consenso para a modelagem de funcionalidades, embora especificadas e representadas de diferentes maneiras (Kang *et al.*, 1990)(Griss *et al.*, 1998)(von der Massen e Lichter, 2002)(Riebisch *et al.*, 2002)(Bosch, 2004).

Para Harsu (2005), os produtos gerados na análise do domínio e que servirão de entrada no projeto do domínio são:

- Escopo do domínio: os limites do domínio modelado;
- Análise de similaridades: provê as similaridades e variabilidades do domínio;
- Dicionário do domínio: provê e define os termos relacionados ao domínio;
- Notações: representações dos conceitos por meio de diagramas da UML;
- Engenharia de requisitos: modelo de funcionalidades levantadas nas diferentes aplicações.

2.1.2 Projeto do Domínio

O projeto do domínio utiliza os resultados da análise para identificar e generalizar soluções para os requisitos comuns, por meio de especificação de uma arquitetura de software (Werner e Braga, 2005). Para Blois (2006), é a etapa em que modelos de projeto são construídos, com base nos modelos de análise, no conhecimento obtido por estudos a respeito de projeto reutilizável e nas arquiteturas de referência. Requisitos, incluindo suas variabilidades, são mapeados para soluções técnicas e usados durante a concepção do sistema.

Como resultados, são obtidos os modelos de projeto e a especificação da estrutura arquitetural, a ser seguida pelas aplicações provenientes do domínio modelado. São utilizados, também, as especificações de projeto e os padrões de projeto arquitetural para a construção da arquitetura de referência Braga (2000).

2.1.3 Implementação do Domínio

Implementação do domínio transforma as oportunidades de utilização e soluções do projeto em um modelo de implementação, que inclui serviços como: identificação, reengenharia ou construção e manutenção de componentes reusáveis, que deem suporte aos requisitos e soluções de projeto (Werner e Braga, 2005)(Harsu, 2005). Essa atividade visa construir os componentes de software reusáveis baseados na do domínio e nas arquiteturas de referência propostas na atividade de projeto (Blois, 2006).

2.2 Desenvolvimento Baseado em Componentes

Segundo Szyperski *et al.* (2002), componentes de software são desenvolvidos objetivando o reúso em diversos sistemas, reduzindo o investimento inicial e os custos de manutenção. Para Werner e Braga (2005), a maioria dos métodos de desenvolvimento de software supõe que aplicações sejam construídas de forma evolutiva começando de um conjunto de requisitos iniciais até a construção do produto final, ou seja, construídas a partir do zero. No desenvolvimento baseado em componentes, os requisitos da aplicação são adaptados aos componentes existentes. Também há uma preocupação com reúso de novos componentes gerados no processo de desenvolvimento da aplicação.

Nesta seção, é tratado o reúso de software e o desenvolvimento baseado em componentes (DBC), abordando a literatura sobre a definição de componentes e os principais benefícios do uso de DBC.

2.2.1 Desenvolvimento Baseado em Componentes e Reúso de Software

A ideia de componentização e reúso não é nova. Durante a NATO Software Engineering Conference, em 1969, McIlroy *et al.* (1969) em seu artigo “Mass Produced Software Components” introduziu o conceito de componentes e reúso. Em suas palavras “A indústria de software está fracamente fundada, e um dos aspectos de suas fraquezas é a ausência de subindústria de componentes de software”, ponto de partida para a investigação das técnicas de produção em massa de software, em que a ênfase da pesquisa era nas técnicas e não na produção em massa. McIlroy *et al.* (1969) já falava de um catálogo padronizado de rotinas que possibilitasse o reúso, mas a indústria de software continuou com a cultura de construir e não reusar.

Booch (1987) e de Almeida *et al.* (2007) indicam uma retomada das ideias de McIlroy sobre componentização no final da década de 1980, mostrando uma lacuna ou falta de interesse sobre o assunto na indústria de software nesse meio período. Szyperski *et al.* (2002) faz um apanhado na literatura sobre a definição de componentes em ordem cronológica e tem como primeira referência Booch (1987).

Um conjunto de componentes bem escolhido possibilita várias combinações: muitos produtos finais são feitos em menor tempo sem perder a boa qualidade (D'Souza e Wills, 1998). Com a implantação desse conceito na indústria de software, o desenvolvedor passa a implementar os componentes em pedaços encapsulados, para que outros desenvolvedores possam utilizá-los, substituí-los ou modificá-los, com efeitos colaterais reduzidos (Gerosa, 2006).

Um componente de software é um módulo autocontido com interfaces explícitas e bem definidas, que pode ser reusado, substituído e composto com outros componentes. Outros autores completam afirmando que um componente é fracamente acoplado (Booch, 1987), interoperável (Szyperski *et al.*, 2002), adaptável (D'Souza e Wills, 1998) e inclui código (fonte, binário ou executável) ou equivalentes como scripts e arquivos de comando (OMG, 1999). Para este trabalho serão consideradas também as definições propostas por (D'Souza e Wills, 1998), que dá ênfase a adaptação e a necessidade de explicitar as interfaces oferecidas e exigidas; (OMG, 1999), que um componente é um código executável; e a de Councill e Heineman (2001), que ele segue um modelo de componentes.

Segundo (D'Souza e Wills, 1998), desenvolvimento baseado em componentes é uma abordagem para desenvolvimento de software em que artefatos são construídos agrupando, adaptando e ligando componentes em uma variedade de configurações. Esses artefatos são desde um código executável até especificações e extensões de aplicações. Posteriormente, Spagnoli e Becker (2003) o definiu como uma abordagem de desenvolvimento estabelecida pela integração planejada de componentes de software já existentes. Essa abordagem enfatiza o reúso e apresenta vantagens no sentido de possibilitar o aumento da produtividade e qualidade.

DBC segue alguns princípios como decomposição e abstração, reúso em vários níveis, promoção da padronização e aumento da produtividade, que os diferencia de outros conceitos de componentes existentes, não só na área de software como também em outras áreas, como, por exemplo, hardware (Wang *et al.*, 2005). Cada componente está associado a uma infraestrutura, diferindo-o de uma tecnologia de componentização para outra. Entretanto, todas possuem modelos de componente, conexão e implantação.

2.2.2 Importância e Benefícios do DBC

Há diversas razões para afirmar a importância do DBC, dentre as quais o fato de ela prover um alto nível de abstração, como também um crescente número de bibliotecas de componentes reusáveis, que, por sua vez, auxiliam no desenvolvimento de aplicações em vários domínios.

No tocante a objetivos, há alguns que são principais no DBC: substituição; montagem; controle da complexidade; gerenciamento de mudanças; reúso e padronização.

Substituição - A substituição facilita a manutenção, possibilitando a troca de partes do sistema, atendendo novos requisitos e demandas do mercado (de Almeida *et al.*, 2007). SOFTEX (2007) complementa afirmando que é possível (teoricamente) substituir um componente por um outro de melhor desempenho sem alterar o sistema, podendo ainda acrescentar funcionalidades ao componente ou trocar de fornecedor.

Montagem - Os custos no desenvolvimento são reduzidos por não haver necessidade de reimplementar componentes, direcionando os esforços para a montagem e integração, em vez de reescrever o código a cada novo sistema. Segundo Gerosa (2006), montagem de sistemas, a partir de componentes, está no meio termo entre configuração e programação. É um nível mais alto que a programação, mas não tão limitada quanto à configuração. Para de Almeida *et al.* (2007), a combinação de dois ou mais componentes provê um novo comportamento num nível diferente de abstração. De acordo com SOFTEX (2007), montagem de software componentizado representa uma das estratégias para ganho de produtividade por meio do reúso.

Controle da complexidade - Um sistema complexo é difícil de especificar, entender, projetar, implementar, verificar, operar e prever (Dvorak *et al.*, 2009). DBC provê uma maneira efetiva de minimizar essa complexidade de software, utilizando o princípio da divisão e conquista (Cormen, 2001).

Gerenciamento de mudanças - De acordo com Pressman (2006), gerenciamento de mudanças “é a arte de identificar, organizar e controlar modificações no software em desenvolvimento, por uma equipe de programação. O objetivo é maximizar a produtividade pela minimização dos erros.” Para reduzir essas mudanças, é necessário construir sistemas com componentes reusáveis, seguindo uma padronização e uma arquitetura de *plug-ins*. Além disso, o DBC sugere que os sistemas sejam planejados, projetados e construídos para mudanças.

Reúso - Reúso de software possibilita projetar e implementar um artefato uma vez e usá-lo diversas vezes em diferentes contextos, o que gerará um ganho de produtividade, aliado às soluções com boas práticas Wang *et al.* (2005). Reúso não se limita apenas a código, inclui, também, todas as fases do seu ciclo de vida. Como, por exemplo, a especificação, projeto arquitetural, modelagem etc. Nesse contexto, o DBC apoia o reúso, possibilitando diversos níveis como *white-box*, *black-box* e *gray-box*. *White-box* significa que o código pode ser estudado, reusado, adaptado ou modificado. *Black-box* significa que as informações estão escondidas, o componente provê apenas as interfaces de serviço nos quais os clientes farão as requisições. Por conseguinte, a parte interna do componente é alterável sem afetar os clientes, desde que não haja modificações nas interfaces. Já o *Gray-box* é algo entre os dois conceitos de reúso.

Padronização - Padrões são usados para criar uma aceitação em especificações de interface, possibilitar composição e tornar o DBC um novo paradigma, em que o “*plug-and-play*” se torne uma realidade no desenvolvimento de software, assim como já o é em componentes de hardware.

2.3 Métodos de Engenharia de Domínio

Muitos métodos de engenharia de domínio têm sido desenvolvidos com a finalidade de prover o reúso dos artefatos gerados. O que os diferenciam é como efetivamente identificam e utilizam o domínio, arquitetura e especialistas disponíveis. Blois (2006) cita diversas tentativas de classificação dos métodos numa ordem cronológica. Sua intenção era encontrar classificações que abordassem engenharia de domínio com enfoque em Desenvolvimento Baseado em Componentes. Alternativamente, Alaña e Rodriguez (2007) classificam os métodos em três grupos distintos:

Métodos baseados na análise do domínio – O objetivo é analisar e modelar, para alcançar o reúso em partes similares do domínio. Eles diferem no nível de detalhamento do método e dos produtos, ou nas técnicas de captura de informação. Alguns de seus métodos são ODM (Simos,

1997), FODA (Kang *et al.*, 1990), FORM (Kang *et al.*, 1998), FeatureRSEB (Griss *et al.*, 1998), DARE (Frakes *et al.*, 1998) e Odyssey-DE (Braga, 2000).

Linhas de Produtos – Os métodos desse grupo têm sido estendidos ou conectados a outros para cobrir todo o processo de produção. Alguns de seus métodos são: FAST (Harsu, 2005) e PuLSE (Bayer *et al.*, 1999).

Engenharia de domínio e OOA/D – combina engenharia de domínio com projeto e análise orientados a conteúdo. Alguns dos seus métodos são: OOram (Hoeydalsvik, 1994), JODA (Holibaugh, 1993) e RiDE (de Almeida *et al.*, 2007).

2.3.1 FODA (*Feature Oriented Domain Analysis*)

FODA (Kang *et al.*, 1990), desenvolvido no SEI (*Software Engineering Institute*)¹, é o método de engenharia de domínio mais conhecido e um dos precursores dos demais. Ele é baseado na identificação, análise e documentação das principais funcionalidades dos sistemas; resultando em produtos de domínio genéricos e largamente aplicáveis em um domínio. Esses produtos são baseados na abstração e refinamento com parametrização. Nas abstrações, são aplicadas agregação e generalização das funcionalidades com a finalidade de obter um entendimento da aplicação. Refinamentos representam as diferenças entre as funcionalidades das aplicações, servindo de parâmetros para especificar o contexto.

A abordagem do método FODA é relevante do ponto de vista do desenvolvimento baseado em componentes, uma vez que a captura das funcionalidades relevantes ao domínio auxilia na identificação de possíveis componentes de software (Werner e Braga, 2005).

O processo de análise do domínio é dividido nas atividades de análise de contexto, modelo de domínio e modelo de arquitetura. Nesse método, as funcionalidades são representadas hierarquicamente, o que facilita a identificação e o entendimento. Neste trabalho, as atividades do FODA são adaptadas às atividades de engenharia de domínio da LPS. A análise de contexto e modelo do domínio, do FODA, são mapeadas para as atividades da análise do domínio da LPS, modelo de arquitetura para a atividade do modelo do domínio e a última atividade da LPS, implementação do domínio, é prevista pelo FODA, no entanto, nele não é descrito como são implementados os componentes.

Na literatura, são encontradas diversas extensões para esse método, algumas delas para domínios específicos. Essas extensões lidam com adição de atividades ou aumento de representatividade dos artefatos do FODA, como exemplificados nas subseções abaixo.

2.3.2 FODAcum

FODAcum (Vici *et al.*, 1998) é uma extensão do método FODA para a autoridade italiana de telecomunicação, que utiliza abstração e refinamento do modelo de funcionalidades com diagramas de atores e modelo de caso de uso. O processo de análise de negócio enfatiza o comportamento em vez de aspectos estruturais do domínio. Para isso, é utilizado um modelo de eventos auxiliar, para capturar os comportamentos por meio de diagramas de estado de transição. O modelo funcional é integrado com o modelo comportamental baseado na técnica de Ward-Mellor (Ward e Mellor, 1895).

---

¹<http://www.sei.cmu.edu>

Na atividade de projeto arquitetural, o modelo arquitetural é produzido a partir do modelo operacional, que está parametrizado de acordo com as semelhanças e variabilidades no domínio. Essa atividade foi adaptada consideravelmente utilizando padrões de projeto arquitetural e alguns princípios do RSEB (Griss *et al.*, 1998).

2.3.3 FORM

FORM (Kang *et al.*, 1998) é um método sistemático com foco na captura das similaridades e diferenças das aplicações em um domínio, em termos de funcionalidades. Estende o FODA nas atividades de projeto e implementação, e descreve como o modelo de funcionalidades é usado para desenvolver a arquitetura e os componentes para reúso.

O FORM provê uma construção da linguagem para modelagem de arquitetura e integração dos componentes arquiteturais. O FORM apesar de ter suas atividades semelhantes ao FODA, essas estão muito relacionadas aos subsistemas e detalhes de implementação das aplicações analisadas. Por não termos acesso aos detalhes de arquitetura e implementação das redes sociais, a análise utilizando esse método é dificultada. Também seu escopo se estende à engenharia de aplicação, que não é o foco deste trabalho.

2.4 Extensão do Método FODA para Análise de Sistemas Colaborativos

Neste trabalho, para dar suporte a análise de sistemas colaborativos, o método FODA foi estendido com o Modelo 3C de colaboração e padrões para interação mediada por computador. O primeiro com o objetivo de classificar as funcionalidades colaborativas e o segundo para descrevê-las. Nas próximas subseções são discutidos os dois conceitos.

2.4.1 Modelo 3C de Colaboração

Segundo Grosz (1996), colaboração é uma maneira de trabalhar em grupo, em que seus membros atuam em conjunto visando ao sucesso do projeto, sendo que a falha de um dos participantes normalmente implica na falha do grupo como um todo. O modelo 3C de colaboração é baseado na concepção, que, para colaborarem, os membros de um grupo comunicam-se, coordenam-se e cooperam (Gerosa, 2006). O modelo nasceu do artigo seminal de Ellis *et al.* (1991) utilizado para classificação do suporte computacional à colaboração.

Neste trabalho, o modelo de colaboração é voltado à representação dos produtos manipulados na cooperação e seu mapeamento e compartilhamento com as atividades realizadas. O modelo de comunicação está relacionado à troca de mensagens, tratando as notificações e requisições, as respostas possíveis, o modo de entrega, bem como a forma de representação das mensagens (Amiour, 1997) (Gerosa, 2006). Na Figura 2.3, é apresentado o diagrama do modelo 3C e as interações entre suas dimensões.

Figura 2.3: Diagrama do modelo 3C (Gerosa, 2006)

A comunicação envolve a troca de mensagens e a negociação de compromissos. Por intermédio da coordenação, as pessoas, as atividades e os recursos são gerenciados para lidar com conflitos e evitar a perda dos esforços de comunicação e cooperação. A cooperação é a produção conjunta dos membros do grupo em um espaço compartilhado, gerando e manipulando conteúdos de cooperação na realização das tarefas. Apesar da separação dessas atividades para fins de análise, a comunicação, a coordenação e a cooperação não são realizadas de maneira estanque e isolada (Gerosa, 2006); são realizadas continuamente e iterativamente durante o trabalho em grupo (Fuks *et al.*, 2005). As tarefas originam-se dos compromissos negociados durante a comunicação, são gerenciadas pela coordenação e realizadas durante a cooperação.

Um groupware oferece suporte e flexibilidade para prover e exercer paralelamente a comunicação, coordenação e cooperação. Por exemplo, um fórum, que é uma atividade de comunicação, necessita de comunicação (troca de mensagens), coordenação (políticas de acesso) e cooperação (registro e compartilhamento).

Para classificar uma funcionalidade de compartilhamento de conteúdo em redes sociais, segundo o modelo 3C de colaboração, foram seguidos os seguintes critérios:

- **Comunicação:** quando a funcionalidade é utilizada pelas pessoas para trocar mensagens e informações;
- **Coordenação:** quando a funcionalidade é utilizada pelas pessoas para gerenciamento do grupo, ou para estarem cientes das atividades e seus efeitos na colaboração;
- **Cooperação:** quando a funcionalidade é utilizada pelas pessoas para gerenciarem o espaço compartilhado ou interagirem com os conteúdos compartilhados.

Na literatura, a organização do modelo 3C aparece também com outros enfoques, como, por exemplo, na análise e entrevista de grupos (Bretan *et al.*, 1997); classificação de groupware no escopo de empresas suíças (Sauter *et al.*, 1995); classificação de ferramentas para direcionamento de pesquisa (Castellani *et al.*, 1996); ferramenta de auxílio para que negociadores tomem decisões (de Lima *et al.*, 2009); metodologia para avaliação do aprendizado (Escovedo e Melo, 2010), dentre outros.

Foi adotado o modelo 3C de colaboração para classificação das funcionalidades colaborativas, porque ele possibilita classificá-las de acordo com sua função na colaboração. Uma vez classificadas,

essas funcionalidades são mapeadas para componentes de software, que são utilizados na construção de aplicações colaborativas, dando suporte aos requisitos de comunicação, coordenação e cooperação.

2.4.2 Padrões para Interação Mediada por Computado

O arquiteto [Alexander \(1964\)](#) foi um dos primeiros a propor o uso de padrões para estruturas recorrentes, com ênfase no contexto de um problema. Posteriormente, [Alexander et al. \(1977\)](#) definiram padrão como “um princípio geral de planejamento, que expressa um problema claro que ocorre repetidamente no ambiente, expressa uma gama de contexto em que os padrões irão ocorrer e nos mostra as funcionalidades gerais exigidas por todas as construções ou planos que os resolvem”. A descrição de padrão feita por Alexander inspirou especialistas no campo de projeto de software ([Gamma et al., 1995](#)).

[Schummer e Lukosch \(2007\)](#) propõem uma linguagem para descrição de padrões para interação mediada por computador, baseada na proposta de Alexander e com alguns aspectos específicos inspirados nos padrões de projeto de software. Na Tabela 2.1 são apresentadas as seções de um padrão.

Nome	O nome sintetiza o padrão. O nome é usado na comunicação diária dentro do projeto.
Figura sintetizadora	Assim como no padrão Alexandrino, a figura é utilizada para ser lembrado o aspecto do padrão.
Intenção	Descreve o ponto central de uma solução em apenas uma frase.
Contexto	Descreve a situação em que o padrão é usado.
Problema	Descreve o aspecto mais importante do problema recorrente.
Cenário	Situa o problema do padrão em um contexto exemplo.
Sintomas	Descreve os caminhos para detectar as forças conflitantes.
Solução	Resolve as forças conflitantes mencionadas.
Dinâmica	Nomeia os atores e componentes de um padrão, e explica como eles interagem para resolver o problema.
Razões	Provê a primeira parte da validação do padrão.
Verificação	Mapeia as definições de abstração de um padrão para o contexto concreto.
Pontos de perigo	Identifica possíveis problemas que surgem na aplicação do padrão e suas respectivas soluções.
Usos conhecidos	É a segunda parte da validação do padrão e provê exemplos de sistemas que implementam este padrão.
Padrões relacionados	Lista cada padrão e a explicação do porquê o padrão é relacionado.

Tabela 2.1: Seções de um padrão para interação mediada por computador

Os padrões são classificados por [Schummer e Lukosch \(2007\)](#) em três camadas. Na camada mais alta, o padrão deve ser considerado quando usuários começam a utilizar o sistema, ou caso se planeje usar sistemas colaborativos num grande contexto organizacional. Os padrões nessa camada descrevem o processo social e propõem mudanças ou extensões secundárias de tecnologia. A camada intermediária contém os padrões para apoio a interações em grupos pequenos, em que os usuários estão em um contexto de colaboração e querem executar atividades para alcançar suas metas coletivas. Na última camada, estão os padrões para o projeto de infraestrutura necessária às ferramentas de groupware. Os padrões descritos neste trabalho encaixam-se na camada intermediária, na qual o foco está nas atividades colaborativas do grupo. Em [Schummer e Lukosch \(2007\)](#), são apresentados 21 padrões para apoio à comunidade, 41 para apoio ao grupo e 20 para tecnologia base.

Como exemplo de uso da linguagem para descrição de padrões para interação mediada por computador, é apresentado, a seguir, o padrão Login. Este padrão é descrito de maneira mais sucinta e com menos detalhes que em [Schummer e Lukosch \(2007\)](#).

Padrão Login

Figura 2.4: *Leitura de impressão digital sintetizadora do padrão Login (Schummer e Lukosch, 2007)*

(lo.gin)

É o processo de se identificar num computador, comumente utilizando usuário e senha.

Intenção: Levar o usuário a se identificar antes de usar uma aplicação.

Contexto: Usuários estão interagindo anonimamente, mas agora desejam interagir identificando-se.

Problema: Usuários querem interagir pessoalmente, mas não são identificados no sistema.

Cenário: Paulo estava colaborando em uma comunidade aberta e começaram a aparecer mensagens de propaganda.

Sintomas: Deve ser usado este padrão quando usuários querem distinção entre interação pública e privada ou necessitam restringir ou dar acesso a áreas de dados compartilhados.

Solução: Obriga os usuários a colocarem o nome e a senha antes de permiti-los interagir no espaço compartilhado.

Dinâmica: O usuário digita o nome e a senha nos campos de texto, se não estiverem corretos, o sistema envia uma mensagem para o usuário informado o seu erro e permite que ele possa entrar novamente com os dados. Caso o usuário não esteja registrado ou esqueceu a senha, ele é redirecionado a uma página para fazer seu registro ou recuperação. Ao efetuar login, os usuários têm acesso à área compartilhada podendo fazer alterações, quando quiserem sair, efetuam logout do sistema.

Razão: Um usuário tem de prover um nome e senha válidos antes de acessar a área compartilhada de colaboração que é restrita a membros do grupo. O espaço de colaboração sabe quem está atuando de um computador e sessão específicos e, assim, associar as ações dentro da comunidade a um determinado usuário.

Verificar: Ao aplicar o padrão você deve responder às perguntas: você está permitindo que usuários mudem suas senhas e pedindo para trocá-las periodicamente? você está configurando regras na criação de senha, para aumentar a segurança? a senha e o nome estão sendo enviados através de meios criptografados?

Pontos de perigo: Ter que digitar a senha cada vez que o usuário entrar pode irritar o usuário, principalmente se ele entra com frequência no sistema. Nesse caso você pode armazenar o nome e a senha localmente e transmiti-los automaticamente quando o usuário quiser acessar.

Usos conhecidos: ICQ, Yahoo Messenger, MSN Messenger ou Skype exigem que novos usuários registrem-se antes de interagirem e se comunicarem com outros usuários. Uma vez registrado, eles podem armazenar seus nomes e senhas localmente, o que possibilita a aplicação efetuar login automaticamente ao iniciar o sistema.

Padrões relacionados: Registro Rápido descreve como o usuário pode pedir um login rapidamente; Sessão Segura define com uma sessão segura é representada no sistema desde o momento da autenticação até a saída do usuário do sistema.

Os padrões para interação mediada por computador possibilitam descrever as funcionalidades colaborativas, detalhando seu comportamento e uso, suprimindo parte das dificuldades de acesso aos fluxos de dados das redes sociais, que são utilizados na etapa de análise do domínio.

Capítulo 3

Análise do Domínio

A primeira atividade do método FODA é a análise do contexto, em que é definido o escopo do domínio, suscetível à produção de artefatos (Kang *et al.*, 1990). Neste trabalho, é definido como compartilhamento de conteúdo em Redes Sociais na Web 2.0. Semelhanças e diferenças dos problemas no domínio, abordados pelas aplicações, são analisados na atividade de Modelagem do Domínio e são produzidos modelos representando diferentes aspectos do problema (Kang *et al.*, 1990). Nas próximas subseções são discutidos o domínio e a importância do compartilhamento de conteúdo em redes sociais, logo após são descritas as outras etapas da análise do domínio realizadas neste trabalho.

3.1 Domínio: Compartilhamento de Conteúdo em Redes Sociais

Por décadas pesquisadores da ciência do comportamento têm estudado sistematicamente redes sociais de todos os tipos, bem como interações *off-line* (face a face, cartas, telefones etc.) e *online*, para determinar como elas são desenvolvidas e mantidas e como as conexões da rede afetam nossas vidas.

Uma rede social é caracterizada como um grupo de pessoas conectadas entre si por meio de relacionamentos ou serviços baseados na Web, em que os usuários podem construir um perfil público, possuir uma lista de usuários conectados e navegar pelas listas de outros usuários (Kazienko e Musial, 2006). Para (Santana *et al.*, 2009), as redes sociais também são distinguidas com base em seu conteúdo.

Redes sociais são construídas baseadas na ideia de que existe uma estrutura determinada de como as pessoas conhecem umas as outras direta ou indiretamente. Noções como “seis graus de separação”, em que todas as pessoas no mundo estão separadas umas das outras por não mais que seis relacionamentos pessoais intermediários, têm se popularizado (Churchill e Halverson, 2005).

Segundo McCann (2009), dois terços dos usuários da internet utilizam redes sociais. Os principais usos dessas redes estão relacionados ao compartilhamento de conteúdo, que vem crescendo desde o primeiro estudo, em 2006. A Figura 3.1 mostra os principais usos entre os anos de 2008 e 2009, onde é observado que 76% dos usuários de redes sociais fazem *upload* de fotos e 33% de vídeos, contudo, o número de usuários que assistem e compartilham vídeos vem crescendo rapidamente. O estudo também mostra que 96% dos usuários visitam as páginas de seus amigos virtuais e cerca 66% atualizam seus próprios perfis.

Figura 3.1: Porcentagem dos principais usos de redes sociais. Adaptado de (McCann, 2009)

Especificamente no Brasil, do universo de 21,9 milhões de usuários de internet, 15,6 milhões são usuários ativos de redes sociais (McCann, 2009). Desse total, como é observado na Figura 3.2, o número de usuários que veem vídeos vem crescendo e se mantém bastante alto; bem como os que visitam perfis de amigos em redes sociais.

Figura 3.2: Uso de redes sociais no Brasil, adaptado de (McCann, 2009)

As redes sociais vêm sendo utilizadas de diversas maneiras, como, por exemplo, diversas companhias dos Estados Unidos e Europa as utilizam para contratarem seus empregados, como, também, quem busca um emprego tira vantagem postando seu currículo e habilidades. Para a área de desenvolvimento de software, o perfil no GitHub¹, por exemplo, vem sendo utilizado para seleção, com base nos projetos em que o candidato participa ou participou.

As principais diferenças entre as redes sociais estão no público alvo e no propósito. Algumas são voltadas para o compartilhamento de fotos, vídeos, arquivos. Há redes sociais específicas para aparelhos móveis, no entanto, algumas baseadas em Web também dão suporte a interações, limitadas por aparelhos móveis (Facebook², MySpace³). Quanto ao público alvo, algumas objetivam pessoas

¹<http://www.github.com>

²<http://www.facebook.com>

³<http://www.myspace.com>

de uma região específica ou grupos linguísticos, embora, nem sempre determinem o seu público alvo.

De acordo com [Boyd e Ellison \(2007\)](#), a primeira rede social conhecida foi o site SixDegrees.com⁴, lançado em 1997. O site possibilitava aos usuários criarem perfis, lista de amigos e se autopromovia como uma ferramenta para ajudar as pessoas a se conectarem e enviarem mensagens para outras. Segundo [Boyd e Ellison \(2007\)](#), de 1997 até 2001, um grande número de ferramentas começou a dar suporte a várias combinações de perfis e a amigos articulados. Sites como AsianAvenue⁵, BlackPlanet⁶ e MiGente⁷ possibilitaram aos usuários criarem perfis pessoais, profissionais e de namoro. Também puderam identificar amigos em seus perfis sem prévia aprovação.

De 2003 em diante, algumas novas redes sociais foram lançadas, sugerindo o termo utilizado por Shirky (2003) YASNS: “Yet Another Social Networking Service”. Muitos seguiram a forma de sites centrados em perfis, com o crescimento largo e exponencial, ou objetivando nichos específicos. Sites profissionais como o LinkedIn⁸, Visible Path⁹ e Xing¹⁰ focam em pessoas de negócios. Outras, como aSmallWorld¹¹ e BeautifulPeople¹², intencionalmente, só permitem o acesso a pessoas selecionadas e da elite. Já o Care2¹³ ajuda ativistas a se encontrarem; o Couchsurfing¹⁴ conecta viajantes com pessoas que oferecem abrigo e o MyChurch¹⁵ agrega igrejas cristãs e seus membros.

Há também, redes sociais “centradas em paixão” como o Dogster¹⁶, que ajuda estranhos se conectarem baseados em seus interesses. Além disso, com a mídia social e o fenômeno do conteúdo gerado pelo usuário, sites com foco em compartilhamento começaram implementar funcionalidades de redes sociais e se tornaram uma, como, por exemplo, Flickr¹⁷ e YouTube¹⁸.

O foco deste trabalho é nas funcionalidades colaborativas associadas ao compartilhamento de conteúdo em redes sociais. As etapas da análise do domínio realizada são apresentadas na próxima subseção.

3.2 Funcionalidades Colaborativas em Redes Sociais

Seguindo os critérios de classificação das funcionalidades colaborativas, segundo o modelo 3C de colaboração, a Figura 3.3 ilustra a identificação das funcionalidades colaborativas no site Facebook (www.facebook.com). Os retângulos são elementos de comunicação, as elipses, coordenação, e as setas, cooperação. Como funcionalidade de comunicação, está identificada a possibilidade de comentário da imagem; como funcionalidade de coordenação, está identificada a denúncia de abuso na imagem e como funcionalidades de cooperação estão identificadas a marcação da foto, compartilhamento e avaliação.

---

⁴<http://www.sixdegrees.com>

⁵<http://www.asianavenue.com>

⁶<http://www.blackplanet.com>

⁷<http://www.migente.com>

⁸<http://www.linkedin.com>

⁹<http://www.visiblepath.com>

¹⁰<http://www.xing.com>

¹¹<http://www.asmallworld.net>

¹²<http://www.beautifulpeople.com>

¹³<http://www.care2.com>

¹⁴<http://www.couchsurfing.com>

¹⁵<http://www.mychurch.org>

¹⁶<http://www.dogster.com>

¹⁷<http://www.flickr.com>

¹⁸<http://www.youtube.com>

Figura 3.3: *Funcionalidades mapeadas com base no modelo 3C*

Essa análise foi replicada em diversas outras redes sociais com o objetivo de levantar as funcionalidades relativas ao compartilhamento de conteúdo mais utilizadas e outras específicas de cada rede. A Tabela 3.1 ilustra o mapeamento das funcionalidades nas diferentes redes sociais, classificadas de acordo com o modelo 3C de colaboração. As redes sociais foram escolhidas com base no ranking de classificação do site Alexa (www.alexa.com) e Wikipédia (www.wikipedia.com), que listam as redes mais acessadas e com maior número de usuários.

De acordo como a Tabela 3.1, foram identificadas vinte e uma funcionalidades colaborativas relativas ao compartilhamento de conteúdo nas quinze redes sociais. Apenas uma funcionalidade foi classificada como de comunicação, quatro como coordenação, sendo que a mais recorrente foi atividades recentes, e dezesseis foram classificadas como cooperação, sendo que as mais recorrentes foram compartilhamento de objetos, descrição e upload.

Serviço	Funcionalidade	Redes Sociais														
		FACEBOOK	GROUPSITE	ORKUT	FOTOLOG	DEVIAN ART	FOTOKI	PHOTOBUCKET	PICASA	FLICKR	YOU TUBE	HI5	XANGA	NETLOG	WINDOWS LIVE	FRIENDSTER
Comunicação	Comentário	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coordenação	Atividades recentes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Buscar pessoas	X	X	X	X		X	X	X	X		X			X	X
	Grupos		X		X	X		X	X	X	X		X	X	X	X
	Reportar abuso	X							X		X	X			X	X
Cooperação	Conteúdo compartilhado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Estatísticas				X	X		X		X	X					
	Avaliação					X		X			X			X		
	Exportar									X	X		X	X	X	X
	Descrição	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Recomendação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	Upload	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Marcar	X		X			X		X	X	X	X			X	X
	Categorias				X	X					X					
	Buscar conteúdo	X	X		X	X	X	X	X	X	X					
	Promover	X		X					X							
	Coleção	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	Favoritos					X	X			X	X	X	X		X	X
	Anotação										X					
	Tagging							X	X	X	X		X	X		
	Permissão	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	

Tabela 3.1: Funcionalidades colaborativas, relativas ao compartilhamento de conteúdo, mapeadas nas redes sociais.

A próxima atividade do método FODA é a Modelagem do Domínio, que consiste de três subatividades: Análise de Funcionalidades, Modelagem da Entidade Relacionamento e Análise Funcional. O objetivo da Análise das Funcionalidades é capturar, em um modelo, o entendimento dos usuários sobre as capacidades gerais das aplicações de um domínio (Kang *et al.*, 1990). Na Figura 3.4, são representadas essas funcionalidades utilizando uma árvore proposta pelo método FODA e adaptada de Gadelha *et al.* (2009), em que são representadas funcionalidades colaborativas obrigatórias e opcionais. Suas derivações são alternativas ou exclusivas.

Figura 3.4: Árvore de funcionalidades colaborativas.

A Modelagem Entidade Relacionamento captura e define o conhecimento do domínio que é essencial para implementação de aplicações (Kang *et al.*, 1990). Neste trabalho utilizamos o diagrama de classe ao invés de entidade relacionamento, por ser mais representativo e atual. A Figura 3.5 exemplifica o diagrama de classe das funcionalidades colaborativas e o relacionamento entre elas.

Figura 3.5: Diagrama de classe das funcionalidades colaborativas.

De acordo com Kang *et al.* (1990), a Análise Funcional identifica semelhanças e diferenças das aplicações em um domínio. No método FODA são representadas por meio de diagramas de estado e de fluxo de dados. Entretanto, neste trabalho estamos representando as diferenças e semelhanças das funcionalidades de acordo com os padrões de interação propostos por Schummer e Lukosch (2007), por entendermos que os padrões de interação suprem as deficiências de não termos acesso ao detalhamento funcional e fluxo de dados das funcionalidades nas redes sociais analisadas.

As próximas seções exemplificam essas propostas baseadas no modelo 3C de colaboração e padrões para Interação mediada por computador.

3.3 Elementos de Comunicação

Segundo o dicionário Houaiss (2001), comunicação é o:

Processo que envolve a transmissão e a recepção de mensagens entre uma fonte emissora e um destinatário receptor, no qual as informações, transmitidas por intermédio de recursos físicos (fala, audição, visão etc.) ou de aparelhos e dispositivos técnicos, são codificadas na fonte e decodificadas no destino com o uso de sistemas convencionados de signos ou símbolos sonoros, escritos, iconográficos, gestuais etc.

As redes sociais implementam uma gama de funcionalidades que promovem a comunicação, porém, de acordo com a Tabela 3.1, a única funcionalidade de colaboração relativa ao compartilhamento de conteúdo foi o comentário. Suas funcionalidades alternativas são: comentário de conteúdo com *emoticons* (Figura 3.6) e comentário de conteúdo sem *emoticons* (Figura 3.7).

Figura 3.6: *Comentário com emoticons*

Figura 3.7: *Comentário sem emoticons*

Descrição do padrão comentário:

Intenção: Possibilita ao usuário fazer uma observação sobre um determinado artefato.

Contexto: Usuário está utilizando uma ferramenta colaborativa e deseja deixar sua opinião sobre um artefato.

Problema: Usuários querem deixar sua contribuição a respeito de um conteúdo para outras pessoas, mas a ferramenta não disponibiliza um mecanismo que possibilite essa contribuição.

Cenário: João está em uma rede social e achou interessante uma imagem da igreja de sua cidade e decidiu comentar alguns fatos históricos da construção, mas não achou um lugar para deixar sua contribuição.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

-Deseja-se que os usuários do sistema contribuam, textualmente, sobre os conteúdos compartilhados.

-Quando se deseja que haja uma discussão a respeito do conteúdo.

Solução: Integrar um mecanismo de comentários que possibilite o usuário deixar sua contribuição e iniciar uma discussão sobre do conteúdo compartilhado.

Dinâmicas: O usuário escreve o texto em campo específico para comentários, podendo adicionar recursos visuais para melhor expressar sua opinião. Após essa etapa, clica no botão de enviar mensagem, aparecendo sua contribuição na lista de discussão. Outros usuários podem acrescentar ou discordar das opiniões através de réplica.

Razões: O padrão comentário provê um fácil e rápido mecanismo de contribuição textual para os usuários.

Verificar: quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

-A aplicação permitirá réplicas dos comentários?

-Onde será alocado na interface?

-Terá apenas recursos textuais?

Pontos de perigo: Ter cuidado ao escolher o tipo de texto que será usado no seu comentário e como ele será processado. Pode ocorrer de pessoas colocarem códigos maliciosos no comentário, que podem afetar a estabilidade e segurança do sistema.

Usos conhecidos: Facebook, Orkut, Fotolog e DeviantArt.

Padrões relacionados:

- Fórum: descreve como os usuários podem discutir textualmente sobre um tópico específico.
- Thread de discussão: ajuda encontrar mensagens relacionadas quando usuários replicam um comentário existente.
- Anotação: possibilita ao usuário criar lembretes ou comentários sobre um artefato.

3.4 Elementos de Coordenação

De acordo com o dicionário Houaiss (2001), coordenar é:

Organizar(-se) de forma metódica, estruturar, ordenar(-se); conjugar, concatenar, interligar; manter ou tornar sincrônico e harmonioso; ser responsável pelo andamento, pelo progresso de (setor, equipe, projeto etc.), dirigir; fazer combinação ou ajuste (de), acertar(-se).

As redes sociais implementam diversas funcionalidades colaborativas, possibilitando uma organização das pessoas de sua rede. De acordo com a Tabela 3.1, as funcionalidades de coordenação relativas ao compartilhamento de conteúdo são:

- Atividades recentes: últimas atualizações na rede social;
- Buscar pessoas: procurar por pessoas que compartilham conteúdos;
- Grupos: criar grupos de usuários para compartilhar conteúdos ou que compartilham um mesmo conteúdo;
- Denúncia: denunciar conteúdos que estão em desacordo com as normas de conduta da rede social.

A funcionalidade mais recorrente foi “atividades recentes” e suas alternativas são atividades recentes por ação do usuário (Figura 3.8) e atividades recentes por tempo de postagem (Figura 3.9).

Figura 3.8: Atividade recente por ação

Figura 3.9: Atividade recente por tempo

Descrição do padrão atividade recente:

Intenção: Informar aos usuários de uma ferramenta colaborativa as recentes modificações no espaço compartilhado.

Contexto: Os usuários estão interagindo em um groupware e realizam ações sobre os conteúdos compartilhados.

Problema: As pessoas interagem na ferramenta colaborativa, mas os usuários não sabem quais conteúdos foram modificados e quem os modificou.

Cenário: Manoel estava visitando o perfil de sua amiga Renata e resolveu visualizar as fotos. Ele viu uma foto interessante dos seus amigos em comum e fez um comentário. Mas, gostaria que seus amigos soubessem da ação efetuada.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

-Se quer que as ações colaborativas dentro do groupware sejam de conhecimento dos outros usuários.

-Deseja-se aumentar a ações colaborativas no groupware.

-Se quer dar a impressão de alta interatividade no groupware.

Solução: Integrar um mecanismo em que os usuários tenham ciência das ações ocorridas no espaço compartilhado. Também possam, a partir das ações visualizadas, deixar sua contribuição na ferramenta colaborativa.

Dinâmicas: É adicionada em uma página uma lista de ações ocorridas no espaço compartilhado. Exibindo qual foi a ação e quem a realizou, e, se possível, uma frase descrevendo-a. Essa ação geralmente contém um link que leva ao artefato modificado, possibilitando ao usuário interagir deixando sua contribuição.

Razões: O uso de atividades recentes aumenta a interatividade de uma ferramenta colaborativa; pois os usuários têm ciência das modificações ocorridas e percebem que as pessoas de sua rede executaram alguma ação, que, possivelmente, têm relevância para esse usuário. Também traz a noção de que o espaço compartilhado não está estático, há modificações e essas são perceptíveis.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

-Todas as ações realizadas no espaço compartilhado serão exibidas?

-Todas as pessoas têm interesse nas modificações de um usuário, ou somente a sua rede de relacionamento?

-Em que lugar da interface ficará as atividades recentes?

-Os usuários estão visualizando essas modificações facilmente?

Pontos de perigo: Muitas vezes os usuários não querem que suas ações sejam expostas para outros. Nesse caso, é necessário possibilitar ao usuário fazer escolha de quais ações e conteúdos podem ser expostos.

Usos conhecidos: Flickr, Orkut, Hi5, Windows Live, Facebook.

Padrões relacionados:

-Vizinhos ativos (Schummer e Lukosch, 2007): mostra as atividades de outros usuários no mesmo conteúdo ou em similares.

-Indicador de mudança (Schummer e Lukosch, 2007): pode ser usado para visualizar informações de atividades semanticamente relacionadas que modificam um conteúdo.

-Lista de Usuários (Schummer e Lukosch, 2007): Mostra usuários semanticamente relacionados em um espaço compartilhado.

3.5 Elementos de Cooperação

De acordo com o dicionário Houaiss (2001), cooperar é:

Atuar, juntamente com outros, para um mesmo fim; contribuir com trabalho, esforços, auxílio.

As redes sociais implementam diversas funcionalidades de cooperação, principalmente para possibilitar uma maior interação com os conteúdos compartilhados. De acordo com a Tabela 3.1, as funcionalidades de cooperação são:

- Conteúdos compartilhados: conteúdos passíveis de compartilhamento na rede social;
- Estatísticas: dados e gráficos estatísticos a respeito da manipulação e acesso dos conteúdos;
- Avaliação: formas de dar notas a conteúdos;
- Exportar: possibilita exportar o conteúdo para outros ambientes;
- Descrição: detalhamento do conteúdo por meio de metadados;
- Recomendação: o conteúdo é recomendado por meio de um link para outros usuários;
- Upload: envio do conteúdo para a rede social;
- Marcar: identificação de pontos específicos ou pessoas no conteúdo compartilhado;
- Categorias: classificação do conteúdo em categorias;
- Busca de conteúdos: possibilita fazer busca de conteúdos compartilhados na rede social;
- Promoção: uma forma de avaliar, na qual um conteúdo recebe uma relevância maior que outros;
- Coleção: forma de agrupamento dos conteúdos compartilhados;
- Favoritos: adiciona o conteúdo a uma lista de favoritos do usuário;
- Anotação: possibilita ao usuário criar lembretes e apontamentos sobre o conteúdo;
- Tagging: possibilita associar palavras a esses conteúdos;
- Permissão: especifica quem pode acessar os conteúdos.

As funcionalidades mais recorrentes foram compartilhar conteúdos, descrição e upload. A funcionalidade descrição tem como alternativas a descrição textual do conteúdo (Figura 3.10) e a descrição visual (Figura 3.11).

Figura 3.10: *Descrição textual*

Figura 3.11: *Descrição visual*

Exposição do padrão descrição:

Intenção: Adicionar metainformações que ajudam a contextualizar um conteúdo compartilhado.

Contexto: Quando há conteúdos compartilhados na ferramenta colaborativa e se fazem necessárias informações adicionais para sua caracterização.

Problema: Os usuários estão interagindo sobre um conteúdo compartilhado e gostariam de saber mais informações sobre o conteúdo. Por exemplo, quem postou, quando foi postado ou criado, dentre outras.

Cenário: Israel estava em uma rede social de compartilhamento de vídeos e encontrou um vídeo de um espetáculo que sua banda preferida realizou. Entretanto, ele gostaria de saber quem postou o vídeo, para se tornar um possível membro de sua rede social. Também, se possível, saber quando e em que local aquele espetáculo aconteceu.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

- Deseja-se adicionar informações que auxiliem a caracterização do conteúdo compartilhado em um contexto.

- Deseja-se utilizar as metainformações dos artefatos em algoritmos de inteligência coletiva.

- Deseja-se fazer busca por um conteúdo utilizando essas metainformações.

Solução: Possibilitar aos usuários adicionarem informações nos conteúdos que eles compartilharão. Também adquiri-las de forma automática quando possível.

Dinâmicas: Quando o usuário fazer o upload de algum conteúdo, para a ferramenta de colaboração, aparecerão alguns campos para que o usuário os preencha. Outros campos podem ser preenchidos de forma automática, utilizando o próprio metadado do artefato ou dados do perfil do usuário. Ao salvar este conteúdo, essas informações serão disponibilizadas aos outros usuários.

Razões: O uso de descrição ajuda numa melhor contextualização dos conteúdo compartilhados. Essas descrições podem trazer informações importantes, que não estão intrínsecas no conteúdo.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

- Quais campos são essenciais para descrever um conteúdo?
- Quais campos são de preenchimento obrigatório?
- Outros usuários podem editar esses campos? Quais?
- É possível extrair informações que estão nos metadados do conteúdo?
- Todos os campos estarão visíveis para outros usuários?

Pontos de perigo: Algumas informações são necessárias para a ferramenta colaborativa e não para outros usuários, elas não devem ser mostradas. Uma quantidade exagerada de campos pode desestimular o preenchimento por parte dos usuários, porém, poucos campos podem conter informações insuficientes para caracterizar um conteúdo.

Usos conhecidos: Fotolog, Deviant Art, Orkut, Picasa, YouTube.

Padrões relacionados:

- Comentário: possibilita ao usuário fazer uma observação sobre um determinado conteúdo.
- Anotação: Possibilita ao usuário criar lembretes ou comentários sobre um conteúdo.
- Marcar: Identifica e delimita alguma característica no conteúdo, criando uma anotação, que pode ser uma pessoa da rede social.

Capítulo 4

Projeto e Implementação do Domínio

A última atividade do método FODA é a modelagem da arquitetura, que provê uma solução de software para os problemas definidos na atividade de modelagem do domínio. Um modelo de arquitetura (também conhecido como arquitetura de referência) é desenvolvido nessa atividade. Um projeto detalhado e a construção dos componentes são baseados nesse modelo (Kang *et al.*, 1990).

Composição de aplicações e encapsulamento de complexidades são buscados a longa data pela comunidade de Computer Supported Cooperative Work (CSCW) (Grudin, 1989). Uma alternativa para alcançar esses objetivos é a componentização. A tecnologia de componentes é vista como apropriada para o desenvolvimento de groupware e há diversos sistemas e plataformas que disponibilizam blocos modulares e relativamente independentes para a construção das aplicações colaborativas (Gerosa, 2006). Algumas delas são MAUI (Hill e Gutwin, 2004); GroupKit (Roseman *et al.*, 1993), CoCoWare (Slagter e Biemans, 2000), FreEvolve (Wulf *et al.*, 2008).

Para este trabalho, tanto para arquitetura quanto para construção dos componentes, é utilizada a plataforma Groupware Workbench (Groupware-Workbench, 2010). Ela provê um kit de componentes e uma infraestrutura de execução para sistemas colaborativos na Web 2.0.

A bancada de componentes foi concebida em 2006, como parte da tese de doutorado de Marco Aurélio Gerosa (Gerosa, 2006), na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e disponibilizada em dezembro de 2008, na versão 0.1. Atualmente, está na versão 0.9 e disponibilizada como software livre vinculada ao Centro de Competência em Software Livre¹ (CCSL) do IME-USP sob a licença LGPL3.

O Groupware Workbench estrutura as aplicações, nele desenvolvidas, utilizando componentes chamados collablets, que representam uma parte da aplicação, podendo ser acoplados e desacoplados uns dos outros em tempo de implantação ou mesmo de execução. Cada collablet é composto por algumas classes Java, a saber: entidades, uma implementação da interface de negócio (*business*) e controladores (*controllers*). Na camada de apresentação, utilizam-se páginas *Java Server Pages* (JSP) e alguns *widgets* de interface gráfica codificados como tagfiles (tagfiles são trechos de código JSP reutilizáveis armazenados em arquivos com a extensão .tag).

Toda aplicação tem um collablet principal, que representa o ponto de entrada da aplicação e gerencia todos os demais componentes por meio de subordinação e dependência.

A subordinação define a estrutura de navegação da aplicação. Um collablet pode ser subordinado a apenas um único outro collablet, no entanto, é possível que ele tenha vários subordinados, não

---

¹<http://www.ccsl.ime.usp.br>

podendo ser subordinado a si mesmo e nem é possível que existam ciclos. Assim, a estrutura formada pela subordinação é uma floresta, que, normalmente, será uma árvore tendo como raiz o collablet principal.

A dependência entre collablets acontece quando um necessita de outro para operar corretamente. Há dois tipos de dependências: fortes, em que um collablet não opera sem suas dependências, e fracas, em que pode operar sem a suas dependências.

A arquitetura técnica das aplicações do Groupware Workbench é similar a uma arquitetura Web em geral, conforme ilustrado na Figura 4.1. Os Widgets são utilizados por outros componentes para a integração no nível de apresentação, os JSPs implementam a visualização do componente e os recursos são arquivos auxiliares (imagens, scripts etc.). Os controladores são responsáveis por receber e processar os dados provenientes da camada de apresentação, efetuando despachos para a camada de lógica de negócio. Nessa camada, estão a interface Business, que é responsável pela comunicação do componente com o Groupware Workbench; a classe ComponentMgrInstance, que implementa a instância do componente; e a classe Entity, que contém os atributos dos componentes e seus comportamentos. Por fim, os dados são acessados e persistidos no banco de dados que guarda as informações dos componentes e do framework Groupware Workbench.

Figura 4.1: *Arquitetura de Serviço do Groupware Workbench*

Atualmente, o Groupware Workbench disponibiliza quinze collablets: `faqMgr`, `photoMgr`, `commentMgr`, `geoReference`, `recommendMgr`, `tag`, `binomialMgr`, `categoryMgr`, `friendsMgr`, `profileMgr`, `roleMgr`, `userMgr`, `couting` e `rating`.

As vantagens de utilizar o Groupware Workbench é que ele provê suporte a alterações nos componentes em tempo de execução, duplicação de componentes no mesmo grupo/contexto ou em grupos separados, uso de um collablet como uma aplicação independente, encapsulamento de ferramentas externas, dentre outros. Também, há um montador de aplicações por interface gráfica, que reconhece os componentes instalados e possibilita compor essas aplicações sem a necessidade de alterar código Java. Diminuindo, assim, a curva de aprendizagem para o utilizador dessa infraestrutura.

Nesta proposta, adotou-se o mapeamento um para um entre a funcionalidade levantada na análise do domínio e o componente que a implementa. No entanto, apesar de as funcionalidades de

colaboração terem sido classificadas de acordo com o modelo 3C na etapa de análise do domínio, isso não se reflete nesta etapa, pois a infraestrutura de componentização do Groupware Workbench é indiferente quanto a dimensão do modelo 3C de colaboração para fins de implementação, servindo apenas para organizar dos componentes na estrutura interna.

Como exemplo de implementação utilizando o Groupware Workbench, é descrita a implementação da funcionalidade “comentário” instanciada como o collablet commentMgr, mostrada na Figura 4.2. A classe CommentMgrInstance é aquela que implementa a interface Business. Sendo o Object o objeto que está sendo comentado; o User, o usuário que está efetuando o comentário; o Collablet, a instância do collablet que está gerando os comentários; e, finalmente, o Comment que é o objeto resultante.

Figura 4.2: Componente commentMgr

O commentMgr implementa dois widgets de interface, um para atribuir um comentário de um usuário a um conteúdo, e outro, que retorna a lista de comentários atribuídas a esse conteúdo. Os widgets são inseridos na página JSP do Collablet, como por exemplo, um gerenciador de fotos, adicionando os trechos de código em JSTL exemplificados na Figura 4.3. Nesse trecho de código são fornecidas a instância do commentMgr, o identificador do conteúdo a ser comentado e o usuário que está logado na sessão.

```

<comment:addComment commentMgr="${commentMgr}" idObject="${photo.id}"
  user="${sessionScope.userLogin}" />

<comment:getComments commentMgr="${commentMgr}" entity="${photo}"
  wrapClass="comments_show_internal" />

```

Figura 4.3: Fragmento JSTL do widget CommentMgr

A parte inferior da Figura 4.4 exemplifica o uso dos widgets do commentMgr em um sistema colaborativo, que, neste caso, é a rede social para o compartilhamento de imagens “Arquigrafia Brasil”. Juntamente com o componente commentMgr estão compondo essa interface os collablets tag, binomialMgr, descriptionMgr, rating e photoMgr.

Figura 4.4: *Componente de comentário do Arquigrafia Brasil*

As variabilidades das funcionalidades colaborativas identificadas na etapa de análise do domínio são tratadas nesse trabalho por meio de widgets de interface ou XML de configuração. Por exemplo, para a variação componente comentário com emoticons, será necessário implementar um widget de interface que provê essa característica, sem a necessidade de alterar a infraestrutura do componente. Outra possibilidade, é editar o arquivo XML de configuração do Groupware Workbench, acrescentando algumas propriedades, como, por exemplo, adição de emoticons, que será identificado pelo componente e exibido na interface por meio de um widget específico para essa finalidade.

Pelo fato de o Arquigrafia Brasil ser um projeto multidisciplinar, que envolve grande quantidade de colaboradores, foi necessária adaptações na arquitetura dos componentes para atender a essas equipes. Um exemplo foi a alteração dos controladores (controllers) para responder às chamadas pelo padrão REST e retornar à camada de apresentação não apenas por JSP, como também, pelos formatos XML e JSON. Essas alterações possibilitaram a integração com a versão do Arquigrafia para dispositivos móveis, que utilizam o sistema operacional Android².

As funcionalidades identificadas foram implementadas como componentes pela equipe de desenvolvimento do Groupware Workbench, na qual o autor desta dissertação está incluso. Em especial o autor trabalhou no desenvolvimento e manutenção dos componentes de comentário, coleção, tagging, upload, avaliação, descrição, compartilhar conteúdo, buscar de pessoas e categorias.

²<http://www.android.com>

Capítulo 5

Avaliação

Para avaliar a engenharia de domínio, foram realizados um experimento e um estudo de caso. O primeiro avaliou a facilidade de uso, utilidade e entendimento dos artefatos gerados; e o segundo, a aplicação desses artefatos em um contexto real.

5.1 Definição do experimento

Para avaliação da engenharia de domínio foi realizado um estudo experimental dividido em duas etapas, uma para avaliar a abrangência do modelo de funcionalidade e as descrições dos padrões e outra para avaliar a facilidade de uso e utilidade dos artefatos.

5.1.1 Objetivo Global

Avaliar a abrangência, facilidade de uso e utilidade da engenharia de domínio realizada neste trabalho, para o desenvolvimento das funcionalidades colaborativas relativas ao compartilhamento de conteúdos em uma rede social.

5.1.2 Objetivo da Avaliação

Tendo como base os artefatos gerados na engenharia de domínio, avaliar:

Abrangência:

- Há funcionalidades colaborativas relativas ao compartilhamento de conteúdo nas Redes Sociais que não foram levantadas na engenharia de domínio?

Utilidade das funcionalidades levantadas:

- Os desenvolvedores entendem os artefatos disponibilizados?
- Os desenvolvedores conseguem usar os artefatos?
- Os desenvolvedores consideram os artefatos úteis?

5.1.3 Descrição da Instrumentação

O experimento foi dividido em duas etapas, realizadas com alunos do curso de Tópicos Especiais em Desenvolvimento para Web ministrado para a graduação e pós-graduação em Ciência da Computação do IME/USP. Na primeira etapa, foi disponibilizado um questionário contendo questões sobre o grau de escolaridade e experiência no uso de redes sociais. Após o preenchimento, foi solicitado que os desenvolvedores avaliassem e que levantassem funcionalidades colaborativas nas redes sociais PhotoBucket, Flickr e Netlog, por serem as que continham maior número de funcionalidades colaborativas de acordo com a Tabela 3.1, dentro do tempo de trinta minutos. Ao fim dessa atividade foi passada uma lista com sete funcionalidades colaborativas, com suas respectivas descrições, para que eles lessem o padrão e tentassem identificar uma rede social que o utilize, bem como, avaliassem a facilidade de uso, detalhamento e facilidade de identificação. Foram escolhidas 7 funcionalidades por avaliador para que todas fossem avaliadas pelo mesmo número de pessoas. Essa segunda atividade da primeira etapa também foi realizada no tempo de trinta minutos.

Na segunda etapa do experimento, foi passado inicialmente um questionário para levantar os dados sobre a experiência no desenvolvimento Web, em seguida os desenvolvedores foram separados em dois grupos e tiveram de adicionar duas funcionalidades colaborativas, comentário e tags, no sistema de FAQ (*Frequently Asked Questions*) desenvolvido no Groupware Workbench e outro desenvolvido utilizando o método tradicional de desenvolvimento Web. Inicialmente um grupo utilizou os artefatos gerados na engenharia de domínio e a bancada de componentes Groupware Workbench e o outro grupo poderia adotar qualquer tecnologia. Ao término da primeira hora e dez minutos ou quando terminaram a primeira atividade, os grupos inverteram e iniciaram a segunda atividade. Todos tiveram um tempo de duas horas e vinte minutos para completar o experimento. Ao final foi passado um segundo questionário com perguntas relativas à execução do experimento, para que os desenvolvedores avaliassem os artefatos utilizados de acordo com a facilidade de uso e a utilidade dos artefatos.

5.1.4 Seleção do Contexto

O contexto é caracterizado conforme quatro dimensões (Travassos *et al.*, 2002):

- processo: *on-line* / *off-line*;
- Os participantes: alunos / profissionais;
- Realidade: o problema real / modelado;
- Generalidade: específico / geral.

Nosso estudo supõe o processo *off-line* porque os alunos não foram avaliados durante todo o tempo do curso, mas em determinado momento. O estudo é modelado porque as atividades executadas pelos alunos não foram realizadas durante a resolução de um problema real, mas utilizando dois experimentos controlados executados em algumas redes sociais e artefatos da engenharia de domínio previamente estabelecidos.

Na segunda etapa do experimento, foi passada uma atividade de desenvolvimento e reúso de duas funcionalidades colaborativas, para duas aplicações existentes. Foram utilizados o Groupware

Workbench e tecnologias tradicionais para desenvolvimento Web. Por esses motivos, esta avaliação teve um caráter específico.

5.1.5 Seleção dos Indivíduos

Como participantes do experimento foram utilizados os alunos de pós-graduação e graduação do curso de Ciência da Computação da disciplina de Tópicos Especiais em Desenvolvimento para Web do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, que estavam disponíveis para o estudo e que tinham experiência em desenvolvimento de software. Foi proposto o questionário que teve como objetivo caracterizar a formação dos desenvolvedores do ponto de vista acadêmico e profissional, servindo como dados para seleção dos participantes, análise e redução de viés.

Os critérios para inclusão do participante no experimento foram:

Na primeira etapa, eles deveriam fazer parte de, pelo menos, uma rede social, utilizasse uma vez por semana e compartilhassem algum conteúdo.

Na segunda etapa deveriam ter, pelo menos, noção em desenvolvimento Web, JSP e Java.

5.1.6 Treinamento

O treinamento dos participantes que fizeram o experimento foi realizado em sala de aula, com duração aproximada de trinta minutos, que pôde ser interrompida a qualquer momento pelos participantes para perguntas. Nesse treinamento, foi realizada uma apresentação sobre o modelo 3C de colaboração e a interação entre suas dimensões.

5.1.7 Montagem dos grupos

Os grupos foram divididos de acordo com a escolaridade e tempo de experiência no desenvolvimento, para que se tivessem grupos mais homogêneos possíveis.

5.1.8 Variáveis

Variáveis independentes:

- A escolaridade e experiência dos desenvolvedores coletados por meio do questionário.
- Artefatos gerados na engenharia de domínio realizada neste trabalho.
- Bancada de componentes Groupware Workbench.

Variáveis dependentes:

- O grau de similaridade entre as funcionalidades colaborativas levantadas pelos desenvolvedores e as levantadas neste trabalho.
- O grau de entendimento dos artefatos gerados na engenharia de domínio.
- O grau de facilidade de uso dos artefatos gerados na engenharia de domínio.
- O grau de utilidade dos artefatos gerados na engenharia de domínio.
- O tempo gasto no desenvolvimento das aplicações.

5.1.9 Análise Qualitativa

A análise qualitativa foi feita por meio do questionário entregue antes e depois da realização das atividades.

Na primeira etapa do experimento, o questionário sobre o perfil dos participantes ajudou na avaliação, para saber se eles estavam aptos a realizar as atividades. O segundo questionário desta etapa possibilitou colher as impressões dos participantes sobre os padrões de interação analisados.

Na segunda etapa do experimento o questionário sobre o perfil dos participantes ajudou a avaliar se eles estavam aptos a realizar o experimento. Já o segundo questionário possibilitou avaliar a utilidade e uso dos artefatos gerados na engenharia de domínio.

5.1.10 Validade

Validade interna (define se o relacionamento observado entre o tratamento e o resultado é causal ou se é o fruto da influência de outro fator que não é controlado ou não foi medido):

É dependente do número de desenvolvedores. Para executar o experimento pressupomos utilizar entre 7 a 15 desenvolvedores para assegurar a validade interna.

Validade de conclusão (está relacionada à habilidade de chegar a uma conclusão correta a respeito dos relacionamentos entre o tratamento e o resultado do experimento):

Para as conclusões do experimento, foi utilizada estatística descritiva, que procura descrever e avaliar certo grupo, sem tirar quaisquer inferências ou conclusões sobre um grupo maior.

Validade de construção (é a relação entre os instrumentos e participantes do estudo e a teoria que está sendo provada por este):

Escolhemos um domínio de aplicação amplamente conhecido, sistemas Web, que neutraliza o efeito da experiência dos participantes no domínio. Essa escolha evita que experiências anteriores gerem uma interpretação incorreta do impacto das técnicas propostas.

Validação externa (define as condições que limitam a habilidade de generalizar os resultados de um experimento para a prática industrial):

Alguns indivíduos podem realizar o experimento de forma desleixada, sem um interesse verdadeiro na realização das atividades assim como pode acontecer em uma escala industrial. A validade externa do estudo é considerada suficiente, visto que o objetivo foi avaliar a engenharia de domínio realizada do ponto de vista da abrangência, utilidade e facilidade de uso. Também, novos estudos podem ser planejados para refinar e melhorar as técnicas.

5.1.11 Objetivo do estudo

Utilizando o formato GQM (Solingen e Berghout, 1999), temos por objetivo:

Analisar a engenharia de domínio realizada

Com o propósito de avaliar

Com respeito à abrangência, facilidade de uso e utilidade

Do ponto de vista dos desenvolvedores de softwares colaborativos

No contexto de alunos da disciplina de Tópicos Especiais em Desenvolvimento para Web.

5.1.12 Questões

Q1: Existem funcionalidades colaborativas relativas ao compartilhamento de conteúdo em redes sociais que não foram levantadas na engenharia de domínio?

Q2: Os desenvolvedores entendem os artefatos gerados na engenharia de domínio?

Q3: Os desenvolvedores conseguem utilizar os artefatos gerados na engenharia de domínio para construir um novo sistema?

Q4: Os desenvolvedores consideram os artefatos úteis?

5.1.13 Métricas

Métrica M1-(Q1): A lista de funcionalidades levantadas pelos desenvolvedores que não foram identificadas na engenharia de domínio realizada.

Métrica M2-(Q2): Porcentagem de padrões de interação que os desenvolvedores avaliam como fáceis de entender.

Métrica M3-(Q2): Porcentagem de padrões de interação que os desenvolvedores avaliam como fáceis de identificar em outras redes sociais.

Métrica M4-(Q3): Quantidade de desenvolvedores que conseguem realizar a atividade proposta dentro do tempo de duas horas e vinte minutos com dois componentes.

Métrica M5-(Q3): Porcentagem dos desenvolvedores que avaliam positivamente os artefatos quanto à facilidade de utilização.

Métrica M6-(Q4): Porcentagem dos desenvolvedores que avaliam positivamente os artefatos quanto à utilidade.

5.1.14 Definições das Hipóteses

Por não ter sido encontrado na literatura trabalhos que utilizam uma porcentagem considerada suficiente, para algumas hipóteses abaixo, o pesquisador definiu que seria suficiente para uma boa avaliação dos artefatos, se 80% dos desenvolvedores considerassem fácil de entender, fácil de identificar e útil.

Hipótese nula 1-(M1): As funcionalidades colaborativas, encontradas pelos alunos, são diferentes das funcionalidades de colaboração encontradas na engenharia de domínio realizada neste trabalho.

- *funcAlunos*: Funcionalidades colaborativas encontradas pelos alunos.
- *funcTrabalho*: Funcionalidades colaborativas encontradas neste trabalho.

$$\mathbf{H1}: funcAlunos - (funcAlunos \cap funcTrabalho) \neq \emptyset$$

Hipótese alternativa 1.1: As funcionalidades colaborativas encontradas pelos alunos são iguais às funcionalidades colaborativas encontradas na engenharia de domínio realizada neste trabalho.

- *funcAlunos*: Funcionalidades colaborativas encontradas pelos alunos.
- *funcTrabalho*: Funcionalidades colaborativas encontradas neste trabalho.

Ha1.1: $funcAlunos - (funcAlunos \cap funcTrabalho) = \emptyset$

Hipótese nula 2-(M2, M3, M4, M5, M6): Os desenvolvedores não entendem, não conseguem utilizar e acham inúteis os artefatos gerados na engenharia de domínio proposta.

- entendimento: Porcentagem de funcionalidades que foram avaliadas positivamente quanto à facilidade de entendimento.
- identificação: Porcentagem de funcionalidades que foram avaliadas positivamente quanto à facilidade de identificação em outras redes sociais.
- utilização: Porcentagem dos desenvolvedores que avaliam positivamente os artefatos quanto à facilidade de utilização.
- qtRealizou: Quantidade de desenvolvedores que conseguem realizar a atividade.
- qtDesenvolvedores: Quantidade de desenvolvedores.
- utilidade: Porcentagem dos desenvolvedores que avaliam positivamente os artefatos quanto à utilidade.

H2: $entendimento e identificacao < 80\%$, $utilizacao < 80\%$, $qtDesenvolvedores - qtRealizou \neq \emptyset$ e $utilidade < 80\%$

Hipótese alternativa 2.1: Os desenvolvedores entendem os artefatos da engenharia de domínio, mas não conseguem utilizar e acham inúteis.

- entendimento: Porcentagem de funcionalidades que foram avaliadas positivamente quanto à facilidade de entendimento.
- identificação: Porcentagem de funcionalidades que foram avaliadas positivamente quanto à facilidade de identificação em outras redes sociais.
- utilização: Porcentagem dos desenvolvedores que avaliam positivamente os artefatos quanto à facilidade de utilização.
- qtRealizou: Quantidade de desenvolvedores que conseguem realizar a atividade.
- qtDesenvolvedores: Quantidade de desenvolvedores.
- utilidade: Porcentagem dos desenvolvedores que avaliam positivamente os artefatos quanto à utilidade.

Ha2.1: $entendimento e identificacao \geq 80\%$, $utilizacao < 80\%$, $qtDesenvolvedores - qtRealizou \neq \emptyset$ e $utilidade < 80\%$

Hipótese alternativa 2.2: Os desenvolvedores entendem os artefatos da engenharia de domínio e conseguem utilizar, mas acham inúteis.

- entendimento: Porcentagem de funcionalidades que foram avaliadas positivamente quanto à facilidade de entendimento.
- identificação: Porcentagem de funcionalidades que foram avaliadas positivamente quanto à facilidade de identificação em outras redes sociais.

- utilização: Porcentagem dos desenvolvedores que avaliam positivamente os artefatos quanto à facilidade de utilização.
- qtRealizou: Quantidade de desenvolvedores que conseguem realizar a atividade.
- qtDesenvolvedores: Quantidade de desenvolvedores.
- utilidade: Porcentagem dos desenvolvedores que avaliam positivamente os artefatos quanto à utilidade.

Ha2.2: *entendimento e identificacao $\geq 80\%$, utilizacao $\geq 80\%$, qtDesenvolvedores – qtRealizou $\neq \emptyset$ e utilidade $< 80\%$*

Hipótese alternativa 2.3: Os desenvolvedores entendem os artefatos da engenharia de domínio, conseguem utilizar e consideram úteis.

- entendimento: Porcentagem de funcionalidades que foram avaliadas positivamente quanto à facilidade de entendimento.
- identificação: Porcentagem de funcionalidades que foram avaliadas positivamente quanto à facilidade de identificação em outras redes sociais.
- utilização: Porcentagem dos desenvolvedores que avaliam positivamente os artefatos quanto à facilidade de utilização.
- qtRealizou: Quantidade de desenvolvedores que conseguem realizar a atividade.
- qtDesenvolvedores: Quantidade de desenvolvedores.
- utilidade: Porcentagem dos desenvolvedores que avaliam positivamente os artefatos quanto à utilidade.

Ha2.3: *entendimento e identificacao $\geq 80\%$, utilizacao $\geq 80\%$, qtDesenvolvedores – qtRealizou $= \emptyset$ e utilidade $\geq 80\%$*

Hipótese alternativa 2.4: Os desenvolvedores entendem os artefatos da engenharia de domínio, não conseguem utilizar, mas consideram úteis.

- entendimento: Porcentagem de funcionalidades que foram avaliadas positivamente quanto à facilidade de entendimento.
- identificação: Porcentagem de funcionalidades que foram avaliadas positivamente quanto à facilidade de identificação em outras redes sociais.
- utilização: Porcentagem dos desenvolvedores que avaliam positivamente os artefatos quanto à facilidade de utilização.
- qtRealizou: Quantidade de desenvolvedores que conseguem realizar a atividade.
- qtDesenvolvedores: Quantidade de desenvolvedores.
- utilidade: Porcentagem dos desenvolvedores que avaliam positivamente os artefatos quanto à utilidade.

Ha2.4: *entendimento e identificacao $\geq 80\%$, utilizacao $< 80\%$, qtDesenvolvedores – qtRealizou $= \emptyset$ e utilidade $\geq 80\%$*

5.2 Resultados do experimento

Após a realização das duas etapas do experimento os dados foram colhidos, analisados e tabulados, e os resultados estão descritos nas subseções a seguir.

5.2.1 Primeira etapa do experimento

A primeira etapa do experimento foi realizada com dez desenvolvedores, no entanto, um dos indivíduos abandonou o experimento na metade do tempo e seus dados foram descartados.

A Tabela 5.1 mostra o perfil dos participantes. Nela, é observado que todos têm formação em computação e informática, quatro estão na graduação e seis na pós-graduação e utilizam redes sociais a mais de dois anos pelo menos cinco vezes na semana e geralmente compartilham algum conteúdo. Consideraram-se todos aptos a avaliar as redes sociais, de acordo com os critérios estabelecidos no planejamento.

Nome fictício	formação	acadêmica	qtd de redes sociais	tempo de utilização	frequência de uso	compartilha conteúdo
João	computação e informática	graduação	acima de 3	acima de 6 anos	7 vezes na semana	não
José	computação e informática	pós-graduação	acima de 3	acima de 6 anos	7 vezes na semana	sim
Carlos	computação e informática	pós-graduação	acima de 3	acima de 6 anos	5 vezes na semana	não
Marcos	computação e informática	pós-graduação	acima de 3	entre 4 e 6 anos	7 vezes na semana	sim
Antônio	computação e informática	graduação	3	entre 4 e 6 anos	7 vezes na semana	sim
Mauro	computação e informática	graduação	2	acima de 6 anos	5 vezes na semana	sim
Davi	computação e informática	pós-graduação	2	entre 2 e 4 anos	6 vezes na semana	sim
Manoel	computação e informática	graduação	acima de 3	entre 4 e 6 anos	7 vezes na semana	sim
Luis	computação e informática	pós-graduação	2	entre 2 e 4 anos	7 vezes na semana	sim

Figura 5.1: Perfil dos participantes do experimento

De acordo com o formulário de avaliação das três redes sociais, expressos na Tabela 5.1, os participantes encontraram de 4 a 13 funcionalidades.

Funcionalidades colaborativas identificadas no experimento	
Média	6,9
Desvio padrão	0,9
Mediana	6
Moda	4
Intervalo	9
Mínimo	4
Máximo	13
Soma	62

Tabela 5.1: Análise das funcionalidades colaborativas do experimento

Como é observada na Tabela 5.2, a rede social em que mais foram encontradas funcionalidades colaborativas foi Flickr com 30, seguido do Photobucket com 22 e do Netlog com 10. Ainda de acordo com essa tabela, a funcionalidade colaborativa que obteve o maior número de ocorrências foi o comentário.

	Redes Sociais			total
	Photobucket	flickr	netlog	
comentário	4	7	2	13
atividades recentes	1	0	1	2
buscar pessoas	1	0	1	2
grupos	0	3	2	5
denunciar	2	1	2	5
descrição	2	1	0	3
conteúdo compartilhado	0	3	2	5
estatística	0	0	0	0
avaliar	0	0	0	0
exportar	4	2	0	6
recomendar	3	2	0	5
subir	0	0	0	0
marcar	1	0	0	1
categorias	0	0	0	0
buscar conteúdo	0	0	0	0
promover	1	0	0	1
coleção	1	3	0	4
favoritos	0	4	0	4
anotação	0	1	0	1
tagging	2	2	0	4
permissões	0	1	0	1
total	22	30	10	62

Tabela 5.2: Quantidade de identificações das funcionalidades colaborativas nas redes sociais

A Figura 5.2 apresenta o resultado da Tabela 5.2, no qual se pode observar as funcionalidades colaborativas encontradas e o número de ocorrências em cada uma das três redes sociais.

Figura 5.2: Número de funcionalidades colaborativas identificadas nas 3 redes sociais

Quanto à avaliação das descrições dos padrões de colaboração, foi observando a facilidade de entendimento, nível de detalhamento e facilidade de identificação da funcionalidade em outras redes sociais.

A avaliação do Questionário 1, que está no Apêndice, está descrita nos gráficos a seguir.

Para a primeira questão, que avalia a facilidade de entendimento, o resultado observado foi o de que a maior parte das funcionalidades colaborativas é de fácil de entendimento. Apenas os padrões descrição, estatística, upload, marcar e categorias, tiveram uma das avaliações como sendo difícil de entender.

Figura 5.3: Avaliação da facilidade de entendimento

A Figura 5.4 mostra a porcentagem de funcionalidades que foram avaliadas quanto à facilidade de entendimento, nela é observado que a maioria, 92% das funcionalidades colaborativas, são fáceis de entender.

Figura 5.4: Porcentagem de facilidade de entendimento

Para a questão que avalia o nível de facilidade de identificação do padrão em outras redes sociais, expresso na Figura 5.5. Nela é possível observar que para a maioria os padrões são de fácil identificação, com ressalvas aos padrões denunciar, descrição, avaliar, exportar, recomendar, categorias, promover e anotação, que foram assinalados com alguma dificuldade de identificação.

Figura 5.5: Avaliação da facilidade de identificação

A Figura 5.6 mostra a porcentagem de funcionalidades que foram avaliadas quanto à facilidade

de identificação. Nessa figura é observado que a maioria, 87% das funcionalidades colaborativas, são fáceis de identificar em outras redes sociais.

Figura 5.6: Porcentagem de facilidade de identificação

Nos comentários ou sugestões sobre os padrões de interação, os desenvolvedores deram algumas sugestões de melhoria dos padrões que estão com pouco detalhamento ou que não entenderam muito bem. Uma deles não entendeu a seção “problema” dos padrões, mesmo tendo sido explicado antes do experimento.

5.2.2 Segunda etapa do experimento

A segunda etapa do experimento foi realizada com dez desenvolvedores, no entanto, três desistiram de concluir as atividades e seus dados foram descartados.

A Tabela 5.3 mostra o perfil dos participantes dessa segunda etapa do experimento. Nessa tabela é observado que apenas uma pessoa está na graduação e as outras estão na pós-graduação. Todos têm alguma experiência com desenvolvimento Web, desenvolvimento Java e JSP. Esses dados foram colhidos com o Questionário 2, encontrado no apêndice. Considerou-se que todos estavam aptos a participar do experimento.

Participante	Fomação	Acadêmica	Nível de conhecimento em desenvolvimento web	Nível de conhecimento em Java	Nível de conhecimento em jsp
Manoel	computação e informática	graduação	já desenvolvi alguns sistemas para web	desenvolvo em java mas não sou especialista	já desenvolvi alguns sistemas utilizando jsp
Joaquim	computação e informática	pós-graduação	já desenvolvi alguns sistemas para web	tenho noção de desenvolvimento java	não sei desenvolver em JSP
joana	computação e informática	pós-graduação	tenho noção de desenvolvimento para web	tenho noção de desenvolvimento java	tenho noção de desenvolvimento em jsp
Carlos	computação e informática	pós-graduação	já desenvolvi alguns sistemas para web	já desenvolvi alguns sistemas utilizando java	já desenvolvi alguns sistemas utilizando jsp
joão	computação e informática	pós-graduação	já desenvolvi alguns sistemas para web	desenvolvo em java mas não sou especialista	já desenvolvi alguns sistemas utilizando jsp
José	computação e informática	pós-graduação	desenvolvo para web, mas não sou especialista	tenho noção de desenvolvimento java	tenho noção de desenvolvimento em jsp
Mario	computação e informática	pós-graduação	já desenvolvi alguns sistemas para web	desenvolvo em java mas não sou especialista	já desenvolvi alguns sistemas utilizando jsp

Tabela 5.3: Perfil dos participantes do experimento

A Tabela 5.4 mostra que, dos participantes que realizaram o experimento todos conseguiram completar as atividades utilizando o Groupware Worbench, mesmo quem começou pelo modo tra-

dicional. No entanto, um participante não conseguiu completar e dois implementaram somente o comentário utilizando o modo tradicional de desenvolvimento.

Participante	Tradicional-GW	GW-Tradicional	Tempo total	GW	Tradicional
Manoel	X		2h 13m	conseguiu	não conseguiu
Joaquim	X		1h 28m	conseguiu	conseguiu
joana		X	1h 43m	conseguiu	metade
Carlos	X		1h 58m	conseguiu	conseguiu
joão	X		2h 8m	conseguiu	conseguiu
José		X	2h 8m	conseguiu	metade
Mario		X	2h 13m	conseguiu	conseguiu

Tabela 5.4: Realização das atividades do experimento

Ao fim do experimento foi entregue o Questionário de avaliação dos artefatos do Groupware Workbench aos desenvolvedores, descrito na seção A.2 do apêndice, para que avaliassem os artefatos da engenharia de domínio, segundo a facilidade de uso e utilidade. Foram feitas duas afirmações e os desenvolvedores respondiam com uma das opções segundo a escala de Likert (1932), cujas escalas são: concordo totalmente; concordo mais que discordo; não concordo, nem discordo; discordo mais que concordo e discordo totalmente. A Tabela 5.5 mostra o resultado da avaliação dos artefatos, na qual é observado que em cada coluna, apenas um ficou neutro quanto à facilidade de uso e utilidade, também foi avaliado com discordo mais que concordo, quanto a facilidade de uso, e os demais avaliaram positivamente.

Participante	considera fácil de utilizar	considera útil
Manoel	concordo mais que discordo	concordo mais que discordo
Joaquim	discordo mais que concordo	não concordo nem discordo
joana	concordo totalmente	concordo totalmente
Carlos	não concordo nem discordo	concordo totalmente
joão	concordo totalmente	concordo totalmente
José	concordo totalmente	concordo totalmente
Mario	concordo mais que discordo	concordo totalmente

Tabela 5.5: Avaliação dos artefatos da engenharia de domínio quanto à facilidade de utilização e utilidade

Também foi solicitado que comentassem ou dessem sugestões sobre os artefatos utilizados. Todos elogiaram o uso do Groupware Workbench, escrevendo que é útil e facilita o desenvolvimento de aplicações para Web 2.0. Entretanto, muitos acharam difícil adicionar os *widgets* na interface por meio de JSTL, principalmente por não existir uma documentação detalhada sobre os parâmetros a serem passados como argumento. Outro ponto sobre a documentação é que estava complexa e não muito objetiva, dificultando o entendimento da ferramenta.

5.2.3 Verificação das hipóteses

Hipótese nula (H1): Para verificar a hipótese nula H1 é preciso responder a questão Q1 utilizando a métrica M1. A Tabela 5.2 mostra que as funcionalidades colaborativas são equivalentes às encontradas neste trabalho e não houve registro de uma nova funcionalidade colaborativa, apesar de as pessoas terem identificado outras funcionalidades colaborativas que não estavam relacionadas ao compartilhamento de conteúdo. Então, analisando a hipótese nula H1: $funcAlunos - (funcAlunos \cap funcTrabalho) \neq \emptyset$, verificamos que ela é falsa, concluindo que as

funcionalidades colaborativas encontradas pelos alunos são iguais às funcionalidades colaborativas encontradas na engenharia de domínio realizada neste trabalho (Hipótese alternativa Ha1.1).

Hipótese nula H2: Para verificar a hipótese nula H2 é necessário responder as questões Q2, Q3 e Q4 utilizando as métricas M2, M3, M4, M5 e M6. Para a questão Q2 são observadas as métricas M2 e M3. A Figura 5.4 mostra que 92% dos padrões de colaboração são considerados fáceis de entender, o que atende à métrica M2. Na Figura 5.6, é observado que 87% dos padrões são fáceis de identificar, o que atende à métrica M3 e, consequentemente, responde à questão Q2.

Para responder à questão Q3, são observadas as métricas M4 e M5. A Tabela 5.4 mostra que todos conseguiram realizar a atividade utilizando o Groupware Workbench o que atende à métrica M4. A Tabela 5.5 mostra que um ficou neutro e outro avaliou como descordo mais que concordo, quanto à facilidade de utilização dos artefatos e os outros avaliaram positivamente, o que refuta à métrica M5 com menos de 80% e, consequentemente, responde negativamente à questão Q3.

Para responder à questão Q4 é observada a métrica M6. A Tabela 5.5 mostra que apenas um ficou neutro quanto à utilidade dos artefatos e os outros avaliaram positivamente, o que atende à métrica M6, consequentemente, respondendo à questão Q4.

Analisando a hipótese nula H2 em que o *entendimento e identificacao* < 80%, *utilizacao* < 80%, *qtDesenvolvedores* – *qtRealizou* ≠ ∅ e *utilidade* < 80%, verificamos que ela é falsa, de acordo com as questões Q2, Q3 e Q4. Então, concluímos que os desenvolvedores entendem, não conseguem utilizar, mas acham úteis os artefatos gerados na engenharia de domínio deste trabalho (Hipótese alternativa Ha2.4).

Outros dados complementares, verificaram que as funcionalidades colaborativas identificadas, foram analisadas segundo sua classificação, correta, de acordo com o modelo 3C de colaboração. O resultado está expresso na Tabela 5.6, onde é observado que, apesar de identificarem as funcionalidades, as pessoas não conseguiram classificá-las corretamente.

	Modelo 3C de Colaboração					
	comunicação		coordenação		cooperação	
	correta	incorreta	correta	incorreta	correta	incorreta
comentário	10					3
atividades recentes		1				1
buscar pessoas			2			
grupos			2			3
denunciar			4			1
descrição				2	1	
conteúdo compartilhado		4			1	
estatística						
avaliar						
exportar		3			3	
recomendar		4		1		
subir						
marcar					1	
categorias						
buscar conteúdo						
promover		1				
coleção				3	1	
favoritos				1	3	
anotação					1	
tagging					4	
permissões				1		
total	10	13	8	8	15	8

Tabela 5.6: Classificação das funcionalidades de acordo com o modelo 3C de colaboração

A Figura 5.7 expressa a dificuldade de as pessoas classificarem as funcionalidades de acordo com sua função de colaboração, na qual 53% foram classificadas incorretamente. Em parte, isso se

deve ao fato de que uma funcionalidade pode pertencer a mais de uma dimensão do modelo 3C de colaboração, o que pode ter causado confusão no momento de classificar. Outro ponto é que algumas pessoas não conseguem diferenciar, num primeiro momento, essas dimensões do modelo.

Figura 5.7: Porcentagem de funcionalidades classificadas de acordo com o modelo 3C de colaboração

Também, para a questão que avalia se o nível de detalhamento dos padrões de colaboração é adequado, o resultado foi o de que, no geral, estão “adequados”, com ressalva os padrões “anotação” e “recomendar”, que duas das três pessoas assinalaram pouco detalhe e muito detalhe respectivamente, como podem ser observados na Figura 5.8.

Figura 5.8: Avaliação do detalhamento dos padrões de colaboração

A Figura 5.9 confirma o detalhamento adequado, que atinge 77% das avaliações dos padrões de colaboração.

Figura 5.9: Porcentagem de detalhamento adequado

O número de avaliadores foi considerado suficiente para o experimento. Conforme observado por Ugulino e Pimentel (2010), a partir de 10 avaliadores é possível obter uma nota média que possui uma diferença de 5% para mais ou para menos da média obtida a partir das notas de dezoito avaliadores. Esse resultado corrobora com a ideia de que para esse tipo de experimento, bastam poucos participantes para se obter uma avaliação razoável, como é observado na Figura 5.10. Observação semelhante é encontrada em Nielsen e Landauer (1993), no contexto de usabilidade. Eles afirmam que com cinco usuários já são conhecidos 85% dos problemas de usabilidade e novos problemas tendem a rarear a partir do sexto.

Figura 5.10: Análise de notas atribuídas por avaliadores (Ugulino e Pimentel, 2010)

5.3 Estudo de caso Rede Social Arquigrafia-Brasil

O Arquigrafia Brasil é uma rede social para estudo colaborativo da arquitetura brasileira, que está sendo construída em parceria com o Prof. Artur Rozestraten (FAU-USP), a partir dos componentes propostos e serve como estudo de caso para este trabalho. Esse sistema tem por objetivo oferecer um amplo acervo público digital de imagens originais da arquitetura brasileira, ainda inexistente, cedidas e catalogadas pelos próprios usuários, conforme certos dados de registro, palavras-chave e conceitos plástico-espaciais para sua inserção e apresentação. Conforme é observado no protótipo de tela da Figura 5.11, alguns binômios que serão utilizados para a avaliação das imagens são: côncavo-convexo, saliências-reentrâncias, brilhante-fosco, opaco-transparente etc. Também, compõem a imagem os componentes de comentário, tagging, busca de conteúdo e gerenciamento de

usuários.

Figura 5.11: Protótipo de tela do Arquigrafia Brasil

A partir da leitura coletiva feita pelos usuários, será possível identificar tendências, estilos, grupos de interpretação etc. não previstas inicialmente. Estão sendo utilizados algoritmos de inteligência coletiva (Alag, 2008), encapsulados pelos componentes, para realizar agrupamentos, recomendação por similaridade, busca por critérios, navegação por tags, filtragem etc.

É avaliado nesse estudo de caso, se os componentes produzidos na engenharia de domínio são suficientes para a construção de uma rede social. Se não, são avaliados os fatores desconsiderados na fase análise do domínio e quais componentes faltaram ser desenvolvidos.

Para isso, foi feita a avaliação das funcionalidades colaborativas levantadas nos estudos e nos levantamentos de ideias realizados para a construção da rede social Arquigrafia Brasil. A professora Maria Laura Martinez (ECA/USP) e a aluna de mestrado Ana Paula Oliveira dos Santos (IME/USP) conduziram grupos focais para o estudo de usabilidade, nos quais foram identificados com os possíveis usuários, estudantes, fotógrafos e profissionais de arquitetura, as funcionalidades e o que eles esperam de uma rede social para compartilhamento de imagens de arquitetura. Os objetivos e perspectivas do projeto podem ser observados em Rozestraten *et al.* (2010a).

Dentre essas diversas funcionalidades, algumas podem ser mapeadas para as funcionalidades previamente identificadas neste trabalho, como é observado na Tabela 5.7, na qual estão algumas das funcionalidades levantadas nas entrevistas dos grupos focais e a funcionalidade colaborativa correspondente, classificada de acordo com sua dimensão no modelo 3C.

	Funcionalidade (ferramentas ou serviços)	Necessidade Escala:1(=pouco necessário) a 4(=muito necessário)	Justificativa	OBS	funcionalidades colaborativas correspondente	Dimensão do Modelo 3C de Colaboração
23	Criação de diretórios ou pastas na área pessoal para ver todas as referências e registros por projeto e ordenadas por data, de modo a contarem uma história da obra.	4	Grupo Focal	organização com a área pessoal	Coleção	Cooperação
6	Vídeos para registro da evolução da obra ou para contar história da obra ou imagem	3	Grupo Focal		conteúdo compartilhado	Cooperação
10	Visualização de fotos sobre um determinado tema (aleatórios – processo investigativo)	4	Grupo Focal		conteúdo compartilhado	Cooperação
6	Informações da obra e da imagem (Quem fez, quando fez, onde, em que contexto histórico)	4	Grupo Focal		descrição	Cooperação
14	Conexão com Google Earth	2	Grupo Focal		descrição	Cooperação
19	Busca de fotos sobre um determinado tema, período histórico, região do Brasil, visualizar área do terreno, permitir ao usuário se aprofundar em um tema.	4	Grupo Focal		buscar conteúdo	Cooperação
21	Controle de quem tem acesso às suas fotos compartilhadas (privacidade)	3	Grupo Focal	sub-grupos privados	permissão	Cooperação
27	Segurança no armazenamento das fotos: cadastro e reclamação de fotos. Normas de uso. No cadastro deixar claro que o sistema não se responsabiliza pelo envio.	4	Grupo Focal	Se enviar muitas fotos por dia poderia virar um spam. Cadastro com CPF? Para enviar qqr foto precisa se cadastrar. Merece melhor discussão. Envolver Pessoa da Fac de Direito. Normas de uso e políticas de privacidade	Reportar abuso	Coordenação
28	Área de comentários sobre um projeto, imagem ou obra reservada para um grupo de amigos, com a possibilidade de abertura para rede.	4	Grupo Focal	grupo de imagens com descrições textuais	comentário e grupo	Cooperação e Comunicação, respectivamente
31	Visualizar por classificações como Arquiteturas regionais	4	Grupo Focal	clicar no mapa e visualizar por localidade - belém do Pará - Não é fácil encontrar revistas sobre outros estados aqui no Brasil. Imagens e publicações - livros, revistas,... Reunir acervo. Documentos relacionados aquela imagem.	categorias	Cooperação

Tabela 5.7: Funcionalidades levantadas nos grupos focais e as funcionalidades colaborativas correspondentes

Ainda para o Arquigrafia, no início dos trabalhos, foram realizadas algumas reuniões para exploração de ideias, com os interessados no projeto, para levantamento de funcionalidades desejadas. Dentre essas, algumas correspondem às funcionalidades colaborativas identificadas na engenharia de domínio, mostrada na Tabela 3.1.

A comparação entre a lista de funcionalidades levantadas nessas reuniões e as funcionalidades colaborativas identificadas na engenharia de domínio estão na Tabela 5.8, classificadas de acordo com sua dimensão no modelo 3C de colaboração.

Funcionalidade levantada	Funcionalidade colaborativa correspondente	Dimensão do Modelo 3C de Colaboração
Explorar as interações do Arquigrafia com outras bases de dados como Google Maps, Wikipedia, etc.	Avaliação	Cooperação
Relatórios que possibilitem responder às questões de pesquisa do projeto (construção do conhecimento individual e coletivo)	Descrição	Cooperação
Ranking e destaque para os usuários que mais contribuem, destacar fotos com avaliações mais controversas	Avaliação	Cooperação
Permitir a navegação em um amplo conjunto de imagens da Arquitetura Brasileira que inclua, além de imagens fotográficas, vídeos, desenhos (Plantas, cortes, elevações, perspectivas, croquis) e imagens eletrônicas (maquetes virtuais)	Conteúdo compartilhado	Cooperação
Permitir o agrupamento e posterior visualização de fotos tiradas do mesmo edifício(ou do mesmo espaço) em datas distintas, pois a comparação(temporal, no caso) é essencial a arquitetos, urbanistas, historiadores e estudiosos do patrimônio.	Descrição	Cooperação
Usuários VIP com poderes adicionais (limpeza e manutenção do site, exemplo, remover fotos)	Permissão	Cooperação
Uso de algum padrão de descrição de imagens para armazenar com as imagens	Descrição	Cooperação
Marcar uma foto como favorita	Favoritos	Cooperação
Seguir uma foto (ser notificado quando for comentada ou avaliada) ou um usuário (ser notificado quando ele coloca novas fotos)	Atividades recentes	Coordenação
Criação de comunidades	Grupos	Coordenação
Criação de coleções	Coleções	Cooperação
Newsletter com as novidades do site	Atividades recentes	Coordenação
Estatísticas da foto (número de comentários, número de favoritos, visualizações, downloads, dados da câmera etc.)	Estatística	Cooperação
Compartilhar em redes sociais	Exportar	Cooperação
Permitir a navegação em um amplo conjunto de imagens da Arquitetura Mundial que inclua, além de imagens fotográficas, vídeos, desenhos (Plantas, cortes, elevações, perspectivas, croquis) e imagens eletrônicas (maquetes virtuais)	Conteúdo compartilhado	Cooperação

Tabela 5.8: Lista de funcionalidade levantadas nas reuniões de exploração de ideias e as funcionalidades colaborativas correspondentes

Como resultado deste estudo de caso, concluímos que os componentes identificados na engenharia de domínio cobriram grande parte das funcionalidades levantadas para a construção da rede social Arquigrafia Brasil, como é observado na Tabela 5.7 e na Tabela 5.8. No entanto, componentes específicos para a aplicação, como, por exemplo, os binômios de configuração, que possibilitam avaliação das características plástico-espaciais das imagens, e outros componentes para derivação da inteligência coletiva, não foram identificados na engenharia de domínio, por serem específicos do projeto, não aparecendo nas atuais redes sociais. Houve, também, modificações na arquitetura dos componentes para facilitar o desenvolvimento e a integração com a versão para dispositivos móveis.

A equipe de desenvolvimento do Arquigrafia Brasil e do Groupware Workbench também estão envolvidos com a construção de outra aplicação a partir da bancada de componentes: o sistema para publicação online da Agência Universitária de Notícias (AUN), do curso de Jornalismo da Escola de Comunicação e Artes da USP. Esse outro domínio, ilustra a capacidade de reúso dos componentes. Na Figura 5.12 e Figura 5.13, é possível observar os componentes de tagging, com os widgets de adição de tags e tag cloud; comentário, com os widgets de adição e listagem de comentários; gerenciamento de usuário, representado na tela por meio do usuário da sessão; e o componente de similaridade, utilizado para derivação da inteligência coletiva, que mostra a lista de notícias similares. Esses mesmos componentes estão sendo utilizados para a construção da rede social Arquigrafia Brasil, apresentado na Figura 5.11.

News:

Cadastro

Título: Abordagem mais humana do paciente é tema de projeto da Enfermagem

Subtítulo:

Conteúdo:

São Paulo (AUN - USP) - Médicos e enfermeiros ouvindo a história de vida de seus pacientes e, antes de receitar o medicamento, discutir e dar conselhos. Não se trata de uma cena comum no cotidiano confuso dos consultórios e prontos-socorros. Muito menos se, antes de fazer a avaliação física, o paciente diz o que ele quer solucionar primeiro e participa dessa solução. Trata-se de uma realidade no projeto das professoras Angela Pires, Eliane Correa Chaves e Cilene Silveira do Departamento de Enfermagem Médico-Cirúrgica da Escola de Enfermagem da USP. É uma nova estratégia de abordagem na área da saúde, que procura valorizar a interação entre profissional e cliente.

Eliane e Cilene afirmam que a adesão aos programas oficiais, como os de combate ao tabagismo e à hipertensão, é relativa. Elas partem de uma visão exclusivamente biológica e medicamentosa. Passando a enxergar o indivíduo também como ser social e psicológico, elas acreditam buscar uma "construção compartilhada de soluções" em que "o referencial de saúde do profissional não é prioridade". Na prática, as questões são encaminhadas pelo cliente e o profissional identificará condições de vida e expressões de comportamento para aconselhá-lo. O indivíduo não é mais rotulado de acordo com o diagnóstico e, segundo Eliane, "o profissional é mais um consultor do que um intervenor".

Tags clique em uma das tags abaixo para adicioná-la à notícia.

| enfermagem | frutos | medicina | musculação | paciente | pesquisa | planta | poluição | prevenção | problemas | público | São Paulo | segurança | telemarketing |

enfermagem, medicina, paciente,

Figura 5.12: Tela de criação de notícias do AUN

Tags: "enfermagem", "medicina", "paciente"

Relacionados:

Odontologia cria nova metodologia em tomografias computadorizadas, Similaridade: 0.16

Trabalho preventivo reduz número de mortes com deslizamentos, Similaridade: 0.155

Design social busca resolver problemas comunitários, Similaridade: 0.146

Estudo busca razão da ineficiência das políticas públicas de segurança, Similaridade: 0.141

Pesquisadora estuda poluição marinha na Baixada Santista, Similaridade: 0.14

Usuario02 - 12/11/2010 23:58
Gostei da notícia

Administrador - 12/11/2010 23:58
Boa notícia :)

Usuario01 - 12/11/2010 23:59
Boa com a pesquisa.

Digite o comentário

OK

Figura 5.13: Tela de visualização de uma notícia do AUN

Como mostrado no parágrafo anterior, os componentes desenvolvidos para o Arquigrafia Brasil têm um grande potencial de reúso. Já para o componente principal de gerenciamento de imagens, photoMgr, foram desenvolvidas cerca de 4.271 linhas de código, do total de cerca de 55.163 linhas de código de todo o projeto Groupware Workbench e Arquigrafia Brasil. No entanto, esse componente está com o grau de reúso muito baixo, por causa das alterações necessárias para adaptá-lo aos outros e atender aos requisitos de projeto, o que representa cerca de 7,7% de todo o código. Na Figura 5.14 é mostrado esse crescimento da complexidade de código do photoMgr ao longo de vários meses de desenvolvimento.

Figura 5.14: *Histórico do crescimento de linhas de código do photoMgr*

Capítulo 6

Trabalhos Relacionados

Esta seção descreve alguns trabalhos relacionados a esta engenharia de domínio e seus métodos, à infraestrutura Groupware Workbench e a algumas ferramentas que possibilitam a criação e gerenciamento de redes sociais.

6.1 Trabalhos Relacionados à Engenharia de Domínio

Nesta subseção é apresentada uma engenharia de domínio relacionada, que utiliza como framework para o desenvolvimento a plataforma Tidia-Ae. Também, é apresentada uma abordagem de LPS voltada para groupware, com foco nas funcionalidades colaborativas, e uma análise do domínio, com foco nas funcionalidades colaborativas que possibilitam a derivação da inteligência coletiva.

6.1.1 LPSCSW2.0

Um trabalho relacionado, mas que limita o seu escopo a aplicações síncronas é o LPSCSW2.0 (Gaspar *et al.*, 2009). Nele foi feita a engenharia de domínio utilizando uma adaptação do paradigma de prototipação evolutiva apoiado pelo modelo em espiral proposto por Boehm (1986), como é observado na Figura 6.1. Porém, na descrição do trabalho não é explicitada as etapas da realização da engenharia de domínio.

Figura 6.1: Processo de desenvolvimento LPSCSW2.0 (Gaspar *et al.*, 2009)

Segundo Gaspar *et al.* (2009) durante o desenvolvimento de aplicações para o projeto Tidia-Ae, observou-se a existência de vários pontos de interseção na construção de aplicações de colaboração síncronas para Web. Alguns desses pontos foram de imediata identificação, ainda na atividade de requisitos, como um serviço genérico de comunicação para troca de mensagens síncronas (SCS). Porém, outros pontos, como um framework de janelas ricas (RWIF), só foram identificados após a construção de um conjunto de aplicações.

Os componentes identificados foram desenvolvidos utilizando a arquitetura do Tidia-Ae e possibilitou a criação de diversos sistemas compondo alguns dos componentes exemplificados a seguir:

- Comunicador Instantâneo;
- Lista de Participantes;
- Mosaico;
- Chat;
- Whiteboard.

6.1.2 GPL approach

Gadelha *et al.* (2010) apresentam uma abordagem para solucionar alguns problemas identificados no desenvolvimento de Linha de Produtos de Groupware (LPG), que não cobre a atividade análise do domínio, não tratam da rastreabilidade e das variabilidades e semelhanças do domínio. O principal objetivo dessa abordagem é desenvolver LPG incorporando os benefícios providos pelas Linhas de Produtos de Software. As funcionalidades encontradas nas LPG's são identificadas e definidas com a análise do domínio, que é baseada no modelo 3C de colaboração.

Na etapa de análise do domínio, os conceitos e atividades principais do domínio são identificados e modelados usando técnicas específicas. As linhas de produto de groupware diferem das outras linhas de produto de software devido à necessidade da análise da colaboração. Assim, a análise da colaboração é realizada de acordo com o Modelo 3C de Colaboração e a análise do domínio é realizada conforme especificado no RUP 3C-Groupware (Gadelha *et al.*, 2010).

As atividades de projeto e implementação do domínio tem por objetivo uma arquitetura que dê suporte à identificação das variabilidades. A modelagem dessa arquitetura é realizada por meio de diagramas UML com uma adaptação para prover a informação explícita de variabilidade, adotando os estereótipos «mandatory», para indicar quais elementos fazem parte do núcleo das aplicações e «optional» para indicar os elementos opcionais. Também, uma técnica de implementação utilizando arquitetura em camadas é proposta, em que uma camada provê serviços de negócio a outra, que por sua vez, provê serviços de infraestrutura. Para a implementação dos componentes e das aplicações do domínio é utilizada o Groupware Workbench, que provê um ferramental necessário para o desenvolvimento de groupware.

A Figura 6.2 mostra uma visualização geral da abordagem de LPG, com suas atividades.

Figura 6.2: *Arquitetura da LPG (Gadelha et al., 2009)*

Desta abordagem foi aproveitada a árvore de funcionalidades baseadas no modelo 3C de Colaboração. Não foi utilizada em sua totalidade, por não estar bem definida e estar em processo de desenvolvimento. Outro fato é que ela abstrai as atividades da engenharia de domínio, partindo direto do projeto do domínio para o desenvolvimento das aplicações, utilizando a componentização numa granularidade maior que a descrita neste trabalho. Dessa forma, o foco fica na construção de uma família de produtos baseados na análise e no projeto do domínio.

6.1.3 Uma Análise do Domínio Para o Jornalismo Online

Michalsky *et al.* (2010) realizou uma análise do domínio para a Inteligência Coletiva na Web 2.0, considerando como ponto de partida o domínio do jornalismo online. Para representar o domínio, jornalismo online, foi avaliado um total de vinte sites de notícias online, sendo dez nacionais e dez internacionais. Os sites internacionais foram retirados da lista de Top Sites dentro da categoria News da companhia de informações Web Alexa (<http://www.alexa.com/>) ordenado por popularidade. Já a lista de sites nacionais foi retirada de uma busca no Google Brasil (<http://www.google.com.br/>) utilizando como termo de busca a palavra “notícias”.

O levantamento e filtragem das funcionalidades identificadas foram executados por dois pesquisadores e supervisionado por um terceiro pesquisador. Essas funcionalidades do domínio proposto foram descritas utilizando-se os padrões proposto por Schummer e Lukosch (2007), com algumas simplificações com relação ao padrões para interação mediada por computador. A Figura 6.3 mostra o resultado final, em que é apresentada cada funcionalidade devidamente classificada segundo uma adaptação do modelo 3C para inteligência coletiva. Todas as funcionalidades que possibilitam a exploração da Inteligência Coletiva no site avaliado foram marcadas com X.

Características Sites de Notícias	Comunicação			Coordenação		Cooperação							Interação Individual	
	Comentário	Enquete	Lista de Discussão	Denúncia	Seguir Tópico	Compartilhamento	Avaliação	Produção	Indicação	Upload	Busca	Tags	Versão Impressão	Salvar
GI	X					X	X				X		X	
Terra Notícias	X	X		X		X	X	X		X	X		X	
Folha Online	X	X		X		X	X				X		X	X
UOL Notícias	X		X	X		X	X				X	X	X	
Jornal Nacional						X	X				X		X	
Economia & Negócios	X	X				X					X		X	X
Último Segundo	X			X		X		X		X	X	X	X	X
O Globo	X	X		X		X	X	X		X	X		X	
Rondoniagora	X					X					X		X	
Tudo Agora	X					X					X	X	X	
Yahoo news	X			X		X	X		X		X	X	X	
CNN	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BBC news	X		X	X		X	X		X		X		X	
The New York Times	X				X	X	X		X		X	X	X	
The Weather Channel						X				X	X			
The Huffington Post	X		X	X		X	X	X			X		X	
MSNBC	X		X			X	X				X		X	
Fox news	X			X		X			X		X		X	
Guardian	X			X		X			X		X		X	
The Wall Street Journal	X		X			X	X		X		X		X	X

Figura 6.3: Avaliação das funcionalidades (*Michalsky et al., 2010*)

As funcionalidades levantadas serão implementadas na forma de componentes para o Groupware Workbench (*Groupware-Workbench, 2010*), encapsulando os algoritmos para inteligência coletiva. Essa análise do domínio utiliza o método FODA adaptado pelo modelo 3C de colaboração e os padrões de interação mediada por computador, como a engenharia de domínio deste trabalho. No entanto, essa análise limita seu domínio às funcionalidades colaborativas que possibilitam a exploração da inteligência coletiva.

6.2 Infraestruturas de Componentes Relacionadas ao Groupware Workbench

Na literatura são encontradas diversas ferramentas baseadas em componente para o desenvolvimento de groupware, entretanto, com arquitetura e foco diferentes. Nas subseções a seguir são mostradas algumas infraestruturas que também proveem kits de componentes e outras ferramentas com diversos propósitos.

6.2.1 GroupKit

Roseman *et al.* (1993) foi um dos primeiros toolkits baseados em componentes voltados para a composição de sistemas colaborativos. No final dos anos de 1990, surgiram diversas outras propostas para o desenvolvimento de groupware a partir de componentes de software, boa parte delas inspirada no GroupKit. Ele é codificado em Tcl/Tk e voltado para o desenvolvimento de groupware síncrono.

O GroupKit oferece diversos widgets utilizados na composição da interface, possibilitando ao desenvolvedor criar novos ou estendê-los. Há alguns para prover informações de percepção, telepointers, barras de rolagem multiusuário, visão de radar da área compartilhada etc. Eles são particularmente relevantes para a construção de interfaces WYSIWIS (*What You See Is What I See*), em que as dimensões das janelas utilizadas podem ser variadas. Alguns exemplos de aplicações desenvolvidas com o *kit* e disponibilizadas juntamente com a plataforma são: *Brainstorming*, *File Viewer*, *Hello World*, *Text Chat*, *Tic Tac Toe* e *Tetrominoes*.

6.2.2 MAUI

MAUI (*Multi-User Awareness UI toolkit*)(Hill e Gutwin, 2004) é um *toolkit* baseado em Java que fornece um conjunto abrangente de componentes de interface *awareness-enhanced*. Vários tipos de informações de awareness são fornecidos pelo MAUI, mas são primariamente baseados na ideia de mostrar as atividades das pessoas, como elas estão manipulando a interface da aplicação. Este mecanismo é chamado de feedthrough, ou seja, dá retorno a um usuário que está auxiliando os outros a entender a atividade (Dix *et al.*, 2004).

Estendendo os *widgets* da classe Swing, o MAUI fornece muitos componentes que podem ser vistos em outros *toolkits*, em particular, inclui *telepointers*, lista de participantes e uma ferramenta de bate-papo. Esses componentes mostram a variedade de informação, incluindo quem está na sessão, onde eles estão trabalhando e quão ativos eles estão.

6.2.3 Outras ferramentas

As primeiras plataformas baseadas em componentes surgiram para dar suporte ao desenvolvimento de sistemas colaborativos voltadas para a construção de sistemas síncronos para desktop (Schummer e Lukosch, 2007)(Chabert *et al.*, 1998)(Banavar *et al.*, 1998)(Marsic, 1999)(Roth e Unger, 2000)(Roseman *et al.*, 1993). O foco dessas plataformas é maior na disponibilização de widgets de interface para o usuário e na replicação e sincronismo de dados. Outras abordagens e plataformas para a construção de groupware são voltadas para a modificação por parte dos usuários finais (tailorability) (Slagter e Biemans, 2000)(Wulf *et al.*, 2008) ou são específicas de um dado domínio (Marsic, 1999)(de Farias *et al.*, 2006).

6.3 Plataformas Para Criação de Redes Sociais

Esta subseção mostra algumas plataformas para criação de redes sociais que disponibilizam ferramentas colaborativas, que facilitam o desenvolvimento, aumentando a possibilidade de interação nessas redes.

6.3.1 Ning

Fundada em outubro de 2004, Ning (Ning, 2010) é uma plataforma on-line para criação de redes sociais, em que é possível criar ou juntar essas redes e tem por volta de um milhão de redes sociais criadas na plataforma. Ela oferece mais de 50 diferentes temas visuais, bem como a opção de modificar o CSS (*cascading style sheets*). O aplicativo possui uma gama de funcionalidades como vídeos, fotos, *chat*, música, grupos, eventos e *blogs*, além de mostrar as últimas atividades, página de perfil de usuário, amigos, mensagens, notificações etc.

6.3.2 Elgg

Elgg (Curverider, 2010) é um sistema feito em PHP, de código aberto e gratuito, que possui uma comunidade de usuários e desenvolvedores mantendo e expandindo suas funcionalidades. Ela foi projetada desde o início para ser social, possuindo um leque de ferramentas que possibilitam a colaboração, como, por exemplo, perfis de usuário, atividades recentes, bate-papos, *blogs*, *bookmark* social e galeria de fotos e vídeos. Além da possibilidade de ampliar as funcionalidades com *plugins*.

Capítulo 7

Conclusão

A Web 2.0 aumentou a possibilidade de expressão e socialização por meio das ferramentas de comunicação mediada pelo computador. Os usuários não apenas modificam o conteúdo das páginas, como também o organiza, compartilha-o, critica-o e o atualiza. Nessas aplicações, há muitas funcionalidades que são comuns e recorrentes, no entanto implementadas de maneiras diferentes sem aproveitar os benefícios do reuso. Segundo [Greenberg \(2007\)](#), esse é o cenário atual do desenvolvimento dos sistemas colaborativos, em que os pesquisadores aproveitam as ideias uns dos outros, reimplementando-as, alterando-as e inovando-as.

Baseado nessa necessidade de reuso, foi proposta uma engenharia de domínio para construção de componentes de software, diminuindo a necessidade de reimplementação e focando na montagem do sistema. Para este trabalho, o domínio atacado foi as redes sociais na Web 2.0, com o foco nas funcionalidades colaborativas em torno do compartilhamento de conteúdo dessas redes.

Para realizar essa engenharia de domínio, foi utilizada uma adaptação do método FODA. Na atividade de análise do domínio foi utilizado o modelo 3C de colaboração ([Ellis *et al.*, 1991](#)), que classifica as funcionalidades de acordo com sua função (comunicação, coordenação ou cooperação). Ainda nessa atividade foi feita a descrição das funcionalidades com o uso dos padrões propostos por [Schummer e Lukosch \(2007\)](#). Essa adaptação tornou o método FODA mais próximo da área de sistemas colaborativos, facilitando a organização e a descrição dos artefatos gerados nesta engenharia de domínio.

Na atividade de projeto e implementação do domínio, foi usado o Groupware Workbench, por ele prover um meio de criar componentes de software voltados para sistemas colaborativos. Desenvolver baseado em componentes requer um maior nível de abstração, para entender os limites de atuação dos componentes, na tentativa de diminuir o acoplamento, possibilitando a substituição. Nas linhas de produto de software é desejável a montagem automatizada de aplicações baseadas no domínio por meio de agrupamento de componentes que se interrelacionam. Contudo, neste trabalho, priorizamos o não agrupamento desses componentes para possibilitar o reuso em outros domínios.

Como avaliação dos artefatos gerados na engenharia de domínio, foram realizados um experimento e um estudo de caso. O primeiro avaliou a facilidade de uso, utilidade e entendimento dos artefatos gerados; o segundo, a aplicação desses artefatos em um contexto real, a rede social Arquigrafia Brasil. A implementação dessa rede social poderia ser considerada como uma engenharia de aplicação *ad hoc*, por não ter havido uma sistematização de suas etapas. Quanto ao experimento, sua realização requer preparação e bastante cuidado na definição das hipóteses e análise dos resultados. Todas as etapas têm que ser pensadas anteriormente e, se possível, realizar um projeto piloto antes

de sua execução. Também, a documentação deve ser sucinta e clara e com menos texto e mais exemplos práticos. Quando o número de participantes é reduzido, podem-se utilizar, quando possível, os métodos não paramétricos para adicionar um rigor estatístico aos resultados do experimento.

Com esses resultados descritos, os objetivos definidos na seção 1.3 foram atingidos. Foi realizada uma engenharia de domínio em algumas redes sociais na Web 2.0, provendo um levantamento das similaridades e variabilidades das funcionalidades colaborativas presentes nessas diversas redes sociais e um conjunto de componentes que possibilitará a construção da rede social Arquigrafia Brasil. No entanto, esses componentes não se limitam ao domínio de redes sociais, podendo ser utilizados em outros, como o jornalismo *online*, exemplificado pelo sistema de notícias da agência universitária de notícias AUN.

Há alguns trabalhos relacionados a esta engenharia de domínio, que utilizam o método FODA adaptado com o modelo 3C de colaboração e padrões para interação mediada por computador, porém, com foco, propósitos e domínios diferentes. Como trabalhos relacionados ao Groupware Workbench, há infraestruturas para criação de redes sociais e sistemas colaborativos, porém, elas não utilizam o modelo 3C para classificação e não possibilitam a utilização dessas ferramentas em outros domínios, como, por exemplo, o jornalismo online descrito na seção estudo de caso.

Este trabalho utilizou apenas os diagramas da GPL approach (Gadelha *et al.*, 2009). Como trabalhos futuros será possível adaptar os dois métodos, incorporando a engenharia de domínio como uma de suas subatividades. Também, será possível estruturar as atividades da engenharia de aplicação, adaptando-as com o modelo 3C de colaboração. Na etapa de análise da aplicação, os requisitos serão levantados de acordo com as necessidades de colaboração. Em seguida, na etapa de projeto de aplicação, será utilizada a arquitetura do Groupware Workbench para a modelagem do sistema. A última etapa, implementação da aplicação, o sistema será montado com base na arquitetura e nos requisitos levantados, em que serão selecionados os componentes que suprem as necessidades de comunicação, coordenação e cooperação. Fazendo-se a junção dessa engenharia de domínio com a engenharia de aplicação, todas as fases da Linha de Produto de Software serão cobertas. Com isso, possivelmente, surgirá uma nova extensão do método FODA para Linha de Produtos de Groupware. Outros colaboradores podem auxiliar na sistematização das etapas da engenharia de aplicação e no desenvolvimento de aplicações baseadas no domínio para a validação dessa possível abordagem. Outro possível auxílio é no desenvolvimento dos componentes que não foram implementados nesse trabalho e que estão identificados na Tabela 3.1.

A engenharia do domínio realizada neste trabalho focou nas funcionalidades de colaboração relativas ao compartilhamento de conteúdo em redes sociais. No entanto, há outras funcionalidades nessas redes que também podem ser mapeadas, analisadas e, posteriormente, implementadas na forma de componentes de software. Outra limitação deste trabalho foi a de não ter acesso à arquitetura das redes sociais, o que poderia ter comprometido a atividade de definição da arquitetura de referência, porém, o Groupware Workbench amenizou essa dificuldade provendo a arquitetura e a infraestrutura para criação dos componentes. Também, não foi possível implementar na forma de componentes, por limitação de tempo, todas as funcionalidades levantadas. Por isso, foram implementados somente componentes que comporão a rede social Arquigrafia Brasil.

Este trabalho teve como publicações um artigo no Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web - WebMedia (Oliveira e Gerosa, 2010) e outros dois como coautores no VII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos - SBSC (Rozestraten *et al.*, 2010b) e no Seminário Nacional

Sobre a Documentação do Patrimônio Arquitetônico Com o Uso de Tecnologias Digitais - ArqDoc (Rozestraten *et al.*, 2010a). Também, tiveram como agências financiadoras do projeto Arquigrafia Brasil, a RNP (Rede Nacional de Pesquisa) e a FAPESP (Fundo de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo).

Apêndice A

Questionários

A.1 Questionário 1

Marque com um X apenas uma das opções nas alternativas abaixo:

Formação:

- ☐ Computação e Informática
- ☐ Outra área

Acadêmica:

- ☐ Graduação
- ☐ Pós-graduação

Quantas redes sociais você é membro?

- ☐ Nenhuma
- ☐ Uma
- ☐ Duas
- ☐ Três
- ☐ Acima de três

Caso você seja membro de alguma rede social, há quanto tempo você utiliza?

- ☐ Seis meses
- ☐ Entre seis meses e dois anos
- ☐ Entre 2 e 4 anos
- ☐ Entre 4 e 6 anos
- ☐ Acima de 6 anos

Caso você seja membro de alguma rede social, especifique a frequência de uso semanal?

- ☐ 7 vezes na semana
- ☐ 6 vezes na semana
- ☐ 5 vezes na semana
- ☐ 4 vezes na semana
- ☐ 3 vezes na semana
- ☐ 2 vezes na semana

☐ 1 vez na semana

Você compartilha em redes sociais conteúdos como, por exemplo, vídeos, fotos, músicas?

☐ sim

☐ não

Avalie de acordo com os critérios abaixo os padrões de interação analisados.

	É fácil de entender?	O detalhamento é adequado?	É fácil de identificar?
Comentário	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Atividades recentes	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Buscar pessoas	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Grupos	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Denunciar	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Descrição	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Compartilhar Conteúdo	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não

1. Comentários ou sugestões sobre os padrões de interação:

Avalie de acordo com os critérios abaixo os padrões de interação analisados.

Estatística	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Avaliar	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Exportar	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Recomendação	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Upload	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Marcar	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Categorias	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não

1. Comentários ou sugestões sobre os padrões de interação:

Avalie de acordo com os critérios abaixo os padrões de interação analisados.

Busca de conteúdo	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Promover	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Coleção	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Favoritos	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Anotação	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Tagging	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não
Permissões	( )Sim ( )Não	( )Sim ( )Não, pouco detalhe ( )Não, muito detalhe	( )Sim ( )Não

1. Comentários ou sugestões sobre os padrões de interação:

Para cada funcionalidade colaborativa encontrada escreva o nome da funcionalidade, a rede social na qual foi encontrada e dimensão segundo o modelo 3C de colaboração.

[illegible]

A.2 Segunda fase do experimento

Descrição das atividades:

Com o GroupwareWorkbench.

Utilizando a aplicação FAQ (Perguntas frequentes), que contém uma lista de perguntas e respostas, adicione dois componentes a esse FAQ um gerenciador de comentários (commentMgr) e um gerenciador de tags (tagMgr). No formulário da visualização da pergunta/resposta o usuário poderá adicionar um comentário e adicionar tags a essa pergunta frequente. Na página de listagem (principal) deverá conter o widget de tagCloud (simples), que liste as tags e ao clicar nessa tag deverá listar os Fqs taguados.

A atividade terá o limite de uma hora e dez minutos para ser realizada.

Sem o GroupwareWorkbench.

Utilizando a aplicação FAQ (Perguntas frequentes), que contém uma lista de perguntas e respostas, crie duas features um comentário e um gerenciador de tags. No formulário da visualização da pergunta/resposta o usuário poderá adicionar um comentário e adicionar tags a essa pergunta frequente. Na página de listagem (principal) deverá conter um tagCloud (simples), que liste as tags e ao clicar nessa tag deverá listar os Fqs taguados.

A atividade terá o limite de uma hora e dez minutos para ser realizada.

A.3 Questionário 2

Nome: _____

Marque com um X a opção que melhor o caracteriza:

Formação:

- ☐ Computação e Informática
- ☐ Outra área

Acadêmica:

- ☐ Graduação
- ☐ Pós-graduação

Qual o nível de conhecimento em desenvolvimento para Web?

- ☐ sou especialista
- ☐ desenvolvo para Web, mas não sou especialista
- ☐ já desenvolvi alguns sistemas para Web
- ☐ tenho noção de desenvolvimento para Web
- ☐ não sei desenvolver para Web

Qual o nível de conhecimento em Java?

- ☐ sou especialista
- ☐ desenvolvo em Java, mas não sou especialista
- ☐ já desenvolvi alguns sistemas utilizando Java
- ☐ tenho noção de desenvolvimento Java
- ☐ não sei desenvolver em Java

Qual o nível de conhecimento em JSP?

- ☐ sou especialista

- ☐ desenvolvo em JSP, mas não sou especialista
- ☐ já desenvolvi alguns sistemas utilizando JSP
- ☐ tenho noção de desenvolvimento JSP
- ☐ não sei desenvolver em JSP

A.4 Questionário de avaliação dos artefatos do Groupware Workbench

Considero fácil utilizar os artefatos para a montagem da aplicação.

- ☐ concordo totalmente
- ☐ concordo mais do que discordo
- ☐ não concordo, nem discordo
- ☐ discordo mais que concordo
- ☐ discordo totalmente

Considero úteis os artefatos utilizados para montar a aplicação.

- ☐ concordo totalmente
- ☐ concordo mais do que discordo
- ☐ não concordo, nem discordo
- ☐ discordo mais que concordo
- ☐ discordo totalmente

1. Comentários ou sugestões sobre os artefatos utilizados:

Apêndice B

Dicionário do Domínio

Rede social: abstração dos padrões de conexão de um grupo social a partir das conexões estabelecidas entre os diversos atores com o foco principal na estrutura social Comunicação.

Conteúdo: refere-se a qualquer tipo de trabalho criativo, incluído texto, imagens, áudio/vídeo etc.

Usuário: pessoa que utiliza e interage na rede social.

Funcionalidade: atributos do sistema que afetam diretamente os usuários finais.

Comentário: texto redigido por um usuário, a respeito de um conteúdo.

Atividades recentes: últimas atualizações na rede social.

Buscar pessoas: procurar por pessoas que compartilham conteúdos.

Grupos: criar grupos de usuários para compartilhar conteúdos ou que compartilham um mesmo conteúdo.

Denúncia: denunciar conteúdos que estão em desacordo com as normas de conduta da rede social.

Conteúdos compartilhados: conteúdos passíveis de compartilhamento na rede social.

Estatísticas: dados e gráficos estatísticos a respeito da manipulação e acesso dos conteúdos.

Avaliação: formas de dar notas a conteúdos.

Exportar: possibilita exportar o conteúdo para outros ambientes.

Descrição: detalhamento do conteúdo por meio de metadados.

Recomendação: o conteúdo é recomendado por meio de um link para outros usuários.

Upload: envio do conteúdo para a rede social.

Marcar: identificação de pontos específicos ou pessoas no conteúdo compartilhado.

Categorias: classificação do conteúdo em categorias.

Busca de conteúdos: possibilita fazer busca de conteúdos compartilhados na rede social.

Promoção: uma forma de avaliar, na qual um conteúdo recebe uma relevância maior que outros.

Coleção: forma de agrupamento dos conteúdos compartilhados.

Favoritos: adiciona o conteúdo a uma lista de favoritos do usuário.

Anotação: possibilita ao usuário criar lembretes e apontamentos sobre o conteúdo.

Tagging: possibilita associar palavras a esses conteúdos.

Permissão: especifica quem pode acessar os conteúdos.

Apêndice C

Comunicação

C.1 Comentário

Figura C.1: *Comentário*

Intenção: Possibilita ao usuário fazer uma observação sobre um determinado conteúdo.

Contexto: Usuário está utilizando uma ferramenta colaborativa e deseja deixar sua opinião sobre um conteúdo.

Problema: Usuários querem deixar sua contribuição a respeito de um conteúdo para outras pessoas, mas a ferramenta não disponibiliza um mecanismo que possibilite essa contribuição.

Cenário: João está em uma rede social e achou interessante uma imagem da igreja de sua cidade e decidiu comentar alguns fatos históricos da construção, mas não achou um lugar para deixar sua contribuição.

Sintomas: Esse padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se que os usuários do sistema contribuam, textualmente, sobre os conteúdos compartilhados. Quando se deseja que haja uma discussão a respeito do conteúdo.

Solução: Integrar um mecanismo de comentários que possibilite o usuário deixar sua contribuição e iniciar uma discussão em torno do conteúdo compartilhado.

Dinâmicas: O usuário escreve o texto em campo específico para comentários, podendo adicionar recursos visuais para melhor expressar sua opinião. Após esta etapa, clica no botão de enviar mensagem, aparecendo sua contribuição na thread de discussão. Outros usuários podem acrescentar ou discordar das opiniões através de réplica.

Dinâmica: O padrão comentário provê um fácil e rápido mecanismo de contribuição textual para os usuários.

Verificar: quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

A aplicação permitirá réplicas dos comentários?

Onde será alocado na interface?

Terá apenas recursos textuais?

Pontos de perigo: Ter cuidado ao escolher o tipo de texto que será usado no seu comentário e como ele será processado. Pode ocorrer de pessoas colocarem códigos maliciosos no comentário, que podem afetar a estabilidade e segurança do sistema.

Usos conhecidos: Facebook, Orkut, Fotolog, DeviantArt.

Padrões relacionados:

Fórum: descreve como os usuários podem discutir textualmente sobre um tópico específico.

Thread de discussão: ajuda encontrar mensagens relacionadas quando usuários replicam um comentário existente.

Anotação: Possibilita ao usuário criar lembretes ou comentários sobre um conteúdo.

Apêndice D

Comunicação

D.1 Atividades Recentes

Figura D.1: *Atividades recentes*

Intenção: Informar aos usuários de uma ferramenta colaborativa as recentes modificações no espaço compartilhado.

Contexto: Os usuários estão interagindo em um groupware e realizam ações sobre os conteúdos compartilhados.

Problema: As pessoas interagem na ferramenta colaborativa, mas os usuários não sabem quais conteúdos foram modificados e quem os modificou.

Cenário: Manoel estava visitando o perfil de sua amiga Renata e resolveu visualizar as fotos. Ele viu uma foto interessante dos seus amigos em comum e fez um comentário. Mas, gostaria que seus amigos soubessem da ação efetuada.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Se quer que as ações colaborativas dentro do groupware sejam de conhecimento dos outros usuários.

Deseja-se aumentar a ações colaborativas no groupware.

Se quer dar a impressão de alta interatividade no groupware.

Solução: integrar um mecanismo em que os usuários tenham ciência das ações ocorridas no espaço compartilhado. Também possam, a partir das ações visualizadas, deixar sua contribuição na ferramenta colaborativa.

Dinâmicas: É adicionada em uma página as uma lista de ações ocorridas no espaço compartilhado. Exibindo qual foi a ação e quem a realizou e se possível uma frase descrevendo-a. Essa ação

geralmente contém um link que leva ao conteúdo modificado, possibilitando ao usuário interagir deixando sua contribuição.

Dinâmica: O uso de atividades recentes aumenta a interatividade de uma ferramenta colaborativa. Pois os usuários tem ciência das modificações ocorridas e percebem que as pessoas de sua rede executaram alguma ação, que possivelmente tem relevância para este usuário. Também traz a noção de que o espaço compartilhado não está estático, há modificações e essas são perceptíveis.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

Todas as ações realizadas no espaço compartilhado serão exibidas?

Todas as pessoas tem interesse nas modificações de um usuário, ou somente a sua rede de relacionamento?

Em que lugar da interface ficará as atividades recentes?

Os usuários estão visualizando essas modificações facilmente?

Pontos de perigo: Muitas vezes os usuários não querem que suas ações sejam expostas para outros. Nesse caso é necessário possibilitar ao usuário fazer escolha de quais ações e conteúdos podem ser expostos.

Usos conhecidos: Flickr, Orkut, Hi5, Windows Live, Facebook.

Padrões relacionados:

Vizinhos ativos: mostra as atividades de outros usuários em no mesmo conteúdo ou em similares.

Indicador de mudanças: pode ser usado para visualizar informações e atividades semanticamente relacionadas que modificam um conteúdo.

Lista de usuários: Mostra usuários semanticamente relacionados em um espaço compartilhado.

D.2 Busca de pessoas

Figura D.2: Busca de pessoas

Intenção: Encontrar usuários da ferramenta de colaboração.

Contexto: Usuários estão em busca de outros, que tenham mesmos interesses.

Problema: As pessoas querem adicionar outras em sua rede social, mas não há um mecanismo para encontrá-las facilmente.

Cenário: Mauro estava olhando fotos da turma do colegial em uma rede social e viu alguns amigos que gostaria de entrar em contato. Ele tentou procurar na rede social, mas essa não provia uma maneira fácil de encontrá-los.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se encontrar pessoas por nome ou local.

Deseja-se uma maior interação social na rede.

Deseja-se aumentar o número de conexões nas redes sociais.

Solução: Criar um mecanismo de busca de usuários, que estejam cadastradas na ferramenta colaborativa. Utilizando o nome, local e outros filtros de busca.

Dinâmica: É adicionado na página um campo para digitar os dados do usuário desejado. O sistema faz a busca baseado nesses dados e retorna uma lista de usuários ordenados ou não por relevância. Para cada um da lista é apresentado a imagem do perfil e nome, bem como alguma descrição e localidade.

Dinâmica: Essa busca de pessoas possibilita o crescimento das interações sociais na rede, pois ela provê uma maneira rápida de encontrar usuários de interesse de quem faz a busca. Essas pessoas provavelmente terão interesses em comum e poderão interagir mais sobre os conteúdos compartilhados.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

A busca será em uma página separado, ou em um widget na aplicação?

As pessoas terão a opção de editar a permissão para busca?

Serão buscadas as pessoas de toda a comunidade ou de grupos específicos?

Pontos de perigo: Muitas pessoas não querem ser expostas a buscas, nesse caso dê opção de permissão de busca.

Usos conhecidos: Orkut, Fotolog, Fotoki, Picasa.

Padrões relacionados:

Busca de conteúdos: Possibilita buscar conteúdos compartilhados na rede social.

Lista de Usuários: Mostra usuários semanticamente relacionados em um espaço compartilhado.

Vizinhos ativos: mostra as atividades de outros usuários em no mesmo conteúdo ou em similares.

D.3 Grupos

Figura D.3: Grupos

Intenção: possibilitar que pessoas com mesmo interesse compartilhem conteúdos e discutam tópicos comuns.

Contexto: Usuários têm diversos interesses e conteúdos em comum.

Problema: As pessoas querem compartilhar conteúdos ou discutir um tópico de interesse entre um grupo de pessoas. Mas a ferramenta não provê um mecanismo para isso.

Cenário: André utiliza uma rede social e gosta muito de carros antigos. Ele gostaria de encontrar pessoas que compartilham esse mesmo interesse, para trocar experiências e compartilhar algumas fotos e vídeos de eventos que ele participou.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Pessoas têm interesses em comum.

Usuários querem compartilhar conteúdos com um grupo de pessoas.

Usuários querem colaborar frequentemente com o mesmo grupo de pessoas.

Solução: Provê aos usuários um mecanismo de criação e gerenciamento de grupos de pessoas que compartilham o mesmo interesse. **Dinâmica:** Possibilitar usuários criarem grupos, segue as seguintes operações:

adicionar usuários ao grupo

remover usuários do grupo

criar grupos

dar nome ao grupo

remover grupos

upload de arquivos para o grupo

Uma vez criado, pode-se acrescentar os padrões lista de usuários [shummer], atividades recentes e comentário.

Dinâmica: O uso de grupos na ferramenta colaborativa ajuda os usuários interagirem mais na rede social. Pois compartilham interesses em comum e provavelmente trocarão experiências.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

Em que lugar da interface serão visualizados os grupos e os usuários da mesma?

Pessoas não membros poderão interagir no grupo?

O grupo terá moderação para controlar a interação?

Pontos de perigo: O gerenciamento de grupos pode sobrecarregar os usuários gerentes. Por isso deve ser implementado um mecanismo que auxilie no gerenciamento do grupo.

Usos conhecidos: Groupsite, Fotolog, Deviant Art, Photobucket.

Padrões relacionados:

Fórum: descreve como os usuários podem discutir textualmente sobre um tópico específico.

Thread de discussão: ajuda encontrar mensagens relacionadas quando usuários replicam um comentário existente.

Comentário: possibilita ao usuário fazer uma observação sobre um determinado conteúdo.

Busca de conteúdos: Possibilita buscar conteúdos compartilhados na rede social.

Lista de Usuários: Mostra usuários semanticamente relacionados em um espaço compartilhado.

Galeria de Usuário: grupos podem aparecer na galeria de usuários, que fornece aos membros o melhor entendimento da rede social do grupo.

D.4 Denunciar

Figura D.4: *Denunciar*

Intenção: Possibilita aos usuários reportarem abusos de outras, contra as regras da ferramenta colaborativa.

Contexto: Quando há conteúdos compartilhados e se faz necessário um controle colaborativo sobre o conteúdo exibido.

Problema: Usuários postam conteúdo impróprio para o tipo de rede social, como, por exemplo, fotos e vídeos impróprios para o público alvo.

Cenário: Carla estava navegando em uma rede social olhando as fotos postadas recentemente. Dentre essas fotos viu uma que continha cenas de violência e ia de encontro às regras da comunidade. Então, ela gostaria de reportar esse abuso aos administradores da rede.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se ter um controle colaborativo do conteúdo postado.

Deseja-se que conteúdos impróprios para a ferramenta colaborativa sejam identificados rapidamente.

Solução: Por um mecanismo de denúncia de abuso próximo aos conteúdos compartilhados.

Dinâmica: Próximo ao conteúdo compartilhado deve-se colocar um botão ou um ícone que possibilite aos usuários clicarem para denunciar, o usuário que postou e o conteúdo compartilhado, aos administradores da rede social.

Dinâmica: Dá um retorno de abusos rápido e de baixo custo, sem a necessidade de algoritmos ou mecanismos de detecção de abusos.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

Serão usados ícones para fazer a denúncia? Eles são intuitivos?

Quem receberá as denúncias, serão os administradores ou os próprios usuários decidirão se é um abuso?

Pontos de perigo: Ao ser denunciado, as pessoas podem se sentir constrangidas, principalmente se a denúncia for falsa. Deve averiguar primeiro e posteriormente notificar o usuário que cometeu o abuso.

Usos conhecidos: Facebook, Picasa, YouTube, Hi5.

Padrões relacionados:

Permissão: Possibilita ao usuário editar permissões de acesso aos conteúdos compartilhados.

Campinha: alerta os usuários da rede que outro quer participar.

Apêndice E

Cooperação

E.1 Descrição

The image shows a web form for creating a post. It has several sections: 'Foto' with a file upload button and a link to a new publication page; a checkbox to share the photo on Facebook; 'Título' with a text input field containing 'zoo'; 'Legenda' with a rich text editor showing '5000 caracteres restantes'; and a footer with 'Câmera' set to 'Nenhuma câmera se' and 'Data' set to '15/03/10'.

Figura E.1: *Descrição*

Intenção: Adicionar metainformações que ajudam a contextualizar um conteúdo compartilhado.

Contexto: Quando há conteúdos compartilhados na ferramenta colaborativa e se faz necessárias informações adicionais para sua caracterização.

Problema: Os usuários estão interagindo sobre um conteúdo compartilhado e gostaria de saber mais informações sobre o conteúdo. Por exemplo, quem postou, quando foi postado ou criado, dentre outras.

Cenário: Israel estava em uma rede social de compartilhamento de vídeos e encontrou um vídeo de um espetáculo que sua banda preferida realizou. Entretanto, ele gostaria de saber quem postou o vídeo, para se tornar um possível membro de sua rede social. Também, se possível, saber quando e em que local aquele espetáculo aconteceu.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se adicionar informações que auxiliem a caracterização do conteúdo compartilhado em um contexto.

Deseja-se utilizar as metainformações dos conteúdos em algoritmos de inteligência coletiva.

Deseja-se fazer busca em conteúdos utilizando essas metainformações.

Solução: Possibilitar aos usuários adicionarem informações nos conteúdos que eles compartilharão. Também adquiri-las de forma automática quando possível.

Dinâmicas: Quando o usuário fizer upload de algum conteúdo para a ferramenta de colaboração,

aparecerão alguns campos para que o usuário preencha. Outros campos podem ser preenchidos de forma automática, utilizando o próprio metadado do conteúdo ou dados do perfil do usuário. Ao salvar esse conteúdo, essas informações serão disponibilizadas aos outros usuários.

Dinâmica: O uso de descrição ajuda numa melhor contextualização dos conteúdos compartilhados. Essas descrições podem trazer informações importantes, que não estão intrínsecas no conteúdo.

Verificar: Quando aplicar esse padrão devem ser respondidas as questões:

Quais campos são essenciais para descrever um conteúdo?

Quais campos são de preenchimento obrigatório?

Outros usuários podem editar esses campos? Quais?

É possível extrair informações que estão nos metadados do conteúdo?

Todos os campos estarão visíveis para outros usuários?

Pontos de perigo: Algumas informações são necessárias para a ferramenta colaborativa e não para outros usuários, essas não devem ser mostradas. Uma quantidade exagerada de campos pode desestimular o preenchimento por parte dos usuários. Poucos campos podem conter informações insuficientes para caracterizar um conteúdo.

Usos conhecidos: Fotolog, Deviant Art, Orkut, Picasa, YouTube.

Padrões relacionados:

Comentário: possibilita ao usuário fazer uma observação sobre um determinado conteúdo.

Anotação: Possibilita ao usuário criar lembretes ou comentários sobre um conteúdo.

Marcação: Identifica e delimita alguma característica no conteúdo, criando uma anotação, que pode ser uma pessoa da rede social.

E.2 Conteúdos Compartilhados

Figura E.2: *Conteúdos Compartilhados*

Intenção: Compartilhar conteúdos com usuários em uma rede social.

Contexto: Quando há necessidade de compartilhar conteúdos entre usuários e grupos.

Problema: usuários estão interagindo em uma rede social e gostaria de compartilhar seus conteúdos, como, por exemplo, fotos, vídeos e documentos.

Cenário: Milena voltou de um congresso onde tirou muitas fotos, ela faz parte de uma rede social na qual vários de seus colegas de classe participam. Ela gostaria de compartilhar com seus

colegas essas fotos, criando um álbum do congresso.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se compartilhamento de conteúdos na ferramenta colaborativa.

Deseja-se uma maior interação na ferramenta colaborativa.

Solução: Criar um mecanismo de compartilhamento e gerenciamento de conteúdos entre usuários e grupos.

Dinâmica: Deve-se usar o padrão Enviar para gerenciar os conteúdos compartilhados e criar uma maneira de exibi-los. Também deve possibilitar aos usuários organizá-los utilizando o padrão Coleção e compartilha-los com outros usuários ou grupos.

Dinâmica: Ele provê uma maior interação na rede social, pois os usuários postam conteúdos que provavelmente serão de interesse de outros. Também compartilham, possibilitando uma interatividade em torno desses conteúdos.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

Quais tipos de conteúdos serão compartilhados?

Serão visíveis por todos, grupos ou privado?

Onde serão arquivados esses conteúdos?

Terá um limite máximo de arquivos para o usuário?

Pontos de perigo: Alguns arquivos podem maliciosos e danificar o computador dos usuários, deve-se verificar os arquivos quando forem enviados para a rede social. Muitos usuários não gostariam que o seu conteúdo fosse visto por outros, então se deve usar o padrão Permissão.

Usos conhecidos: Friendster, Windows Live, Netlog, Picasa, Flickr.

Padrões relacionados:

Anotação compartilhada: possibilita ao usuário criar e compartilhar lembretes ou comentários sobre um conteúdo.

E.3 Estatísticas

Figura E.3: Estatísticas

Intenção: fornecer informações e gráficos estatísticos sobre a interação dos usuários sobre os conteúdos compartilhados.

Contexto: Quando se quer saber dados a respeito da interação sobre os conteúdos compartilhados, para tomada de decisões.

Problema: usuários gostariam de ter ciência do número de acessos ou modificações dos conteúdos compartilhados por ele.

Cenário: Harlei sempre compartilha vídeos em uma rede social. Dentre esses vídeos, há um sobre um evento que aconteceu em sua cidade, que ele gostaria de saber quantas pessoas assistiram a esse vídeo nas últimas semanas e se está aumentando o número de visualizações.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Os usuários desejam saber informações estatísticas dos seus conteúdos compartilhados.

Quando se deseja que os usuários tenham ciência da interação sobre os conteúdos compartilhados.

Deseja-se que os usuários tomem decisões de como aumentar a interatividade na rede social.

Solução: Provê aos usuários um mecanismo que informe os dados da interação sobre os conteúdos, podendo esses dados ser textuais ou gráficos.

Dinâmica: Primeiramente as ações sobre o conteúdo são armazenadas, depois são feitas consultas sobre essa base de dados, devolvendo dados numéricos. De posse dessas informações, são montados gráficos e tabelas estatísticas para informar o usuário.

Dinâmica: Provê um feedback rápido para os usuários da interação na rede social sobre os conteúdos compartilhados. Possibilitando a tomada de decisões e ciência das modificações.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

As estatísticas ficarão próximo aos conteúdos ou em outra página?

Quais as formas de apresentação dos dados?

Quais as informações relevantes para os usuários?

Pontos de perigo: Nem todas as ações sobre os conteúdos necessitam ser gravadas. Os dados estatísticos devem fazer com que os usuários tomem ações para melhorar a interatividade na rede social.

Usos conhecidos: Fotolog, Deviant Art, Photobucket, Flickr.

Padrões relacionados:

Log de atividade: guarda o histórico de ações do usuário na ferramenta colaborativa.

Atividades recentes: mostram os usuários as ações recentes ocorridas na ferramenta colaborativa.

E.4 Avaliar

Figura E.4: *Avaliar*

Intenção: Atribuir valores a um conteúdo compartilhado.

Contexto: A ferramenta colaborativa possibilita o compartilhamento de conteúdos, então esses podem receber notas para o aumento da interação.

Problema: Há baixa interatividade em torno dos conteúdos compartilhados e os usuários gostariam de ter uma referência para saber se esses conteúdos são relevantes.

Cenário: Gabriela estava em busca de um artigo em uma rede social de compartilhamento, ela conseguiu vários arquivos com o assunto que lhe interessava, mas não gostaria de ler todos e sim, os que fossem melhores avaliados.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Há pouca interatividade com os conteúdos compartilhados.

Os usuários gostariam de ter uma referência antes de interagir com o conteúdo.

Se deseja estimular o envio de conteúdos para a ferramenta colaborativa, conseqüentemente a interação.

Solução: Implementar um mecanismo em que as pessoas possam avaliar os conteúdos compartilhados.

Dinâmica: Na interface é colocado um mecanismo em que as pessoas possam atribuir notas aos conteúdos. Estas notas são armazenadas e quando o usuário for interagir com um conteúdo, o mecanismo exibe a média das notas atribuídas, dando ao usuário uma noção da relevância desse conteúdo.

Dinâmica: O mecanismo de avaliação aumenta a interatividade do grupo, pois as pessoas são incentivadas através de notas, melhorando o conteúdo enviado para a rede social.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

Em que lugar da interface ficará esse mecanismo de avaliação?

Qual a escala que será utilizada para atribuir as notas?

Que tipo de média será utilizada para atribuir ao conteúdo?

Pontos de perigo: A média simples pode não ser uma boa opção, pois pode mudar bruscamente a média das avaliações. Nesse caso pode-se utilizar a uma média ponderada. Também nem todos os usuários gostariam que seus conteúdos fossem avaliados, então seria necessária a utilização do padrão Permissão.

Usos conhecidos: Deviant Art, Photobucket, YouTube, Netlog.

Padrões relacionados:

Recomendação: Os conteúdos compartilhados são recomendados a outros usuários.

Voto: Possibilita um teste rápido sobre o ponto de vista dos usuários a respeito de alguma questão.

E.5 Exportar

Figura E.5: *Exportar*

Intenção: Exportar o conteúdo compartilhado para outras ferramentas colaborativas.

Contexto: Quando se deseja que haja uma interação entre uma ferramenta colaborativa com outra.

Problema: Os usuários gostariam de compartilhar um conteúdo em outras ferramentas colaborativas na qual ele faz parte. Entretanto, não há outra forma de fazê-lo sem copiar e colar.

Cenário: Stefhani é fotografa e gosta de compartilhar suas fotografias com amigos em uma rede social. Ela faz parte de outra rede social específica para fotógrafos e gostaria de compartilhar nesta, algumas fotos de parques que já estão em seus álbuns na primeira rede social. No entanto, ela não encontra um modo trivial de enviar de uma ferramenta colaborativa para outra.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se que uma ferramenta colaborativa compartilhe seus conteúdos com outras.

Deseja-se prover maior facilidade de compartilhamento de conteúdos, para usuários de várias ferramentas colaborativas.

Solução: Utilizar na rede social mecanismos de troca de conteúdos entre uma ferramenta colaborativa e outra.

Dinâmica: Algumas ferramentas colaborativas disponibilizam uma API (Application Programming Interface) para facilitar o recebimento de conteúdos externos à sua aplicação. Então, em sua ferramenta colaborativa é necessário desenvolver uma forma de possibilitar o uso dessas API's para o compartilhamento dos seus conteúdos.

Dinâmica: O mecanismo de exportar possibilita uma maior interação entre as ferramentas colaborativas e facilita a colaboração, pois provê um mecanismo fácil e rápido de troca de conteúdos compartilhados.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

Em que lugar de interface ficará essas API's de compartilhamento?

Todos os conteúdos serão compartilháveis?

Pontos de perigo: Alguns conteúdos podem ter problemas de licença e não permitir o compartilhamento.

Usos conhecidos: Flickr, YouTube, Xanga, Netlog.

Padrões relacionados:

Recomendação: Os conteúdos compartilhados são recomendados a outros usuários através de links.

Compartilhar Conteúdos: Compartilha os conteúdos com outros usuários da rede social.

E.6 Recomendação

Figura E.6: *Recomendação*

Intenção: Compartilhar conteúdos de uma rede social por meio de links.

Contexto: quando se deseja enviar a referência do conteúdo compartilhado sem a necessidade de enviar o conteúdo propriamente dito.

Problema: Os usuários gostariam de enviar uma referência de um conteúdo para outra pessoa, mas a ferramenta só provê o compartilhamento por meio de exportação ou não provê compartilhamento externo.

Cenário: Carlos tem um documento de texto em uma rede social de compartilhamento de gostaria de enviar o link para sua colega Ana acessar o documento. Mas a rede social não tinha um modo de compartilhar externamente esse conteúdo. O que o obrigou a enviar por email.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se compartilhar externamente apenas a referência do conteúdo.

Deseja-se aumentar o número de usuários e consequentemente uma maior interação.

Solução: Implementar um mecanismo de compartilhamento por referência do conteúdo na ferramenta colaborativa.

Dinâmica: Um ícone com o link enviar é adicionado à interface. Ao clicar nesse link o usuário preenche o campo de email e a mensagem. Então o mecanismo envia para o email especificado o link do conteúdo juntamente com a mensagem digitada pelo usuário.

Dinâmica: Provê uma maneira fácil e rápida de compartilhar um conteúdo sem a necessidade de enviá-lo. Também, é uma maneira de tornar sua ferramenta conhecida por possíveis novos usuários.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

O link é criptografado ou é caminho completo do conteúdo?

Usuários externos precisam se cadastrar para ter acesso ao conteúdo?

Será usado um mecanismo próprio de envio de emails?

Pontos de perigo: Para algumas aplicações, a URL contém informações de usuários que não deveriam ser expostas para usuários externos. Por isso, para esse tipo de aplicação é necessário criptografar a URL.

Alguns usuários não gostariam que seus conteúdos fossem modificados por terceiros, então pode ser necessário utilizar o padrão Permissão.

Usos conhecidos: Facebook, Groupsite, Orkut, Xanga, Netlog, Friendster.

Padrões relacionados:

Exportar: provê uma maneira de compartilhar um conteúdo com outras ferramentas colaborativas.

Compartilhar Conteúdos: Compartilha os conteúdos com outros usuários da rede social.

E.7 Upload

Figura E.7: Upload

Intenção: Enviar um conteúdo do sistema de arquivos para a ferramenta colaborativa.

Contexto: Possibilitar usuários compartilharem conteúdos em ferramenta colaborativa.

Problema: usuários gostariam de compartilhar conteúdos na ferramenta colaborativa, mas essa não provê um mecanismo de upload dos conteúdos.

Cenário: Antônio possui várias fotos que ele tirou em um passeio ecológico. Ele e vários de seus amigos, que foram no passeio, também fazem parte de uma rede social. Antônio gostaria de

enviar-lhes as fotos, mas a rede social não provê um mecanismo de upload de conteúdos.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se aumentar a interação entre os usuários da ferramenta colaborativa.

Deseja-se que os usuários compartilhem os conteúdos de seu sistema de arquivos na ferramenta colaborativa.

Solução: Implementar um mecanismo que possibilite os usuários enviarem seus conteúdos para a ferramenta colaborativa.

Dinâmica: Pôr na interface um campo para o caminho do conteúdo no sistema operacional do usuário e um botão para iniciar a submissão. É necessário que o servidor tenha uma API para upload que possibilite o uso em sua ferramenta. Então o arquivo é enviado para a ferramenta quando completar o upload e salvo no sistema de arquivos ou banco de dados.

Dinâmica: Provê um mecanismo simples de implementar e que possibilita uma maior interação entre os usuários da ferramenta colaborativa.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

Onde serão salvos os conteúdos na aplicação, sistema de arquivos ou banco de dados?

No momento do upload do conteúdo será dado um feedback de quanto já foi subido e/ou quanto falta?

Em que lugar da interface ficará o mecanismo de subida de conteúdos?

Há restrição de tamanho para o conteúdo?

Pontos de perigo: Dependendo do banco de dados ou do tamanho dos arquivos é mais viável uma referência da sua localização no banco de dados. Também é importante dar um feedback da porcentagem do arquivo que já foi enviado para a ferramenta colaborativa.

Os usuários podem fazer upload de vírus que podem infectar os demais usuários. Nesse caso utilizar um sistema de antivírus online para verificar o conteúdo no momento da subida.

Usos conhecidos: Windows Live, Orkut, Hi5, Xanga, Friendster, Picasa, Fotoki.

Padrões relacionados:

Exportar: provê uma maneira de compartilhar um conteúdo com outras ferramentas colaborativas.

Busca de Conteúdos: possibilita buscar conteúdos compartilhados em uma ferramenta colaborativa.

Descrição: Meta informações adicionadas a um conteúdo compartilhado.

E.8 Marcar

Figura E.8: Marcar

Intenção: Identificar pessoas e lugares ou conteúdos nos conteúdos compartilhados.

Contexto: Quando se quer identificar usuários nos conteúdos e compartilhar com outros usuários.

Problema: usuários gostariam de identificar pessoas, conteúdos ou lugares nos conteúdos e compartilhar essas marcações com outros, mas a ferramenta colaborativa não provê um mecanismo de fazê-lo.

Cenário: Tiago tem algumas imagens da arquitetura de sua cidade compartilhadas em uma rede social e gostaria de marcar os pontos turísticos, para que outros possam visitar esses locais, mas a ferramenta não disponibiliza um mecanismo de fazê-lo.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se aumentar a interação entre os usuários.

Deseja-se que haja uma maior interatividade com os conteúdos compartilhados.

Solução: desenvolver um mecanismo que possibilite os usuários identificar nos conteúdos compartilhados lugares ou pessoas.

Dinâmica: Há um ícone ou link, quando clicado abre-se uma ferramenta de edição contendo um quadrilátero para possibilitar o usuário identificar o lugar ou pessoa no conteúdo. Também aparece um campo para digitar o nome do local ou um lugar para buscar o usuário identificado no caso de pessoas. Após clicar no botão salvar, essas metainformações são adicionadas ao conteúdo compartilhado.

Dinâmica: Provê um mecanismo marcação de pessoas e lugares que aumentam a interação entre usuários e conteúdos compartilhados.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

É possível identificar diversas pessoas num mesmo conteúdo?

É possível identificar diversos lugares num mesmo conteúdo?

As pessoas identificadas estão recebendo a notificação dessa identificação?

Pontos de perigo: Muitas pessoas não gostariam de ser identificadas em um conteúdo compartilhado, por esse motivo é necessário informar os usuários identificados e pedir a autorização para essa marcação.

Usos conhecidos: Facebook, Orkut, Fotoki, Picasa, Flickr, hi5, Friendster. **Padrões relacionados:** Anotação: Possibilita ao usuário criar lembretes ou comentários sobre um conteúdo. Tagging: adiciona palavras chave aos conteúdos compartilhados. Busca de pessoas: Possibilita procurar pessoas que utilizam a ferramenta colaborativa.

E.9 Categoria

Intenção: Organizar os conteúdos em categorias pré-estabelecidas.

Contexto: Usuários querem organizar os conteúdos compartilhados para facilitar o acesso.

Problema: Os usuários gostariam de organizar seus conteúdos, para facilitar a navegação. No entanto a ferramenta não tem uma forma de organização ou não é o suficiente.

Cenário: Após vasculhar diversos álbuns e olhar as fotos uma por uma, Silvio conseguiu encontrar a imagem de animação que ele queria. Isso porque a ferramenta colaborativa provia um modo de organização apenas por álbuns e o que não possibilitava encontrar as imagens rapidamente.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Figura E.9: *Categoria*

Se quer provê uma maneira de organizar os conteúdos compartilhados.

Deseja-se melhorar a navegação da ferramenta colaborativa.

Solução: possibilitar ao usuário no classificar os conteúdos compartilhados em categorias pré-definidas.

Dinâmica: No momento do upload ou editar os conteúdos um combobox com as categorias são disponibilizados para o usuário. Após escolher uma das opções, o conteúdo é associado à categoria escolhida e aparecerá na listagem dos conteúdos dessa categoria na navegação.

Dinâmica: provê um mecanismo simples de classificação, que possibilita uma melhor organização e navegação pelos conteúdos compartilhados.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

As categorias escolhidas são suficientes para classificar todos os conteúdos?

As categorias são claras para o usuário classificar um conteúdo?

Serão permitidas múltiplas categorias?

Pontos de perigo: O número de categorias pode não ser suficiente para categorizar o conteúdo. Nesse caso, possibilite aos usuários criarem novas categorias, entretanto isso pode acarretar na criação de categorias que infringem as regras da comunidade. Para resolver esse problema pode ser usado o padrão Denunciar ou um blacklist na qual proibam a criação de certas categorias.

Usos conhecidos: Fotolog, Denviant Art, YouTube.

Padrões relacionados:

Tagging: adiciona palavras chave aos conteúdos compartilhados.

Busca de Conteúdos: possibilita buscar conteúdos compartilhados em uma ferramenta colaborativa.

Coleção: Forma de organizar os conteúdos compartilhados.

E.10 Busca de Conteúdos

Intenção: Encontrar conteúdos compartilhados na ferramenta de colaboração.

Contexto: Os usuários querem buscar conteúdos por um tópico específico.

Problema: As pessoas querem encontrar conteúdos na ferramenta colaborativa, mas não há um mecanismo para encontrá-los facilmente.

Cenário: José faz parte de uma rede social de compartilhamento de vídeo e gostaria de encontrar

Figura E.10: *Busca de Conteúdos*

alguns vídeos que falassem de matemática. Mas a ferramenta não provia um modo fácil de encontrá-los e José teve que procurar nos vídeos compartilhados de diversos usuários.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se encontrar conteúdos por palavras específicas.

Deseja-se uma maior interação na ferramenta colaborativa.

Deseja-se facilitar a navegação na ferramenta colaborativa.

Solução: Criar um mecanismo de busca de conteúdos, em que os usuários digitem palavras específicas e a ferramenta devolve os conteúdos com maior relevância.

Dinâmica: É adicionado na página um campo para digitar os dados do conteúdo desejado. O sistema faz a busca baseado nesses dados e retorna uma lista de conteúdos ordenados ou não por relevância. Para cada um da lista é apresentado o conteúdo, título e uma breve descrição.

Dinâmica: Essa busca de conteúdos possibilita o crescimento das interações sociais na rede, pois ela provê uma maneira rápida de encontrar conteúdos de interesse de quem faz a busca. Também melhora a navegação, pois o usuário não precisa navegar por diversos usuários até encontrar conteúdos de seu interesse.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

A busca será em uma página separado, ou em um widget na aplicação?

Os usuários terão a opção de editar a permissão para busca de conteúdo?

Como serão ordenados os conteúdos, terão alguma ordenação por relevância?

Pontos de perigo: Muitas pessoas não querem expor seus conteúdos para buscas, nesse caso dê opção de permissão de busca.

Usos conhecidos: Facebook, Fotoki, Groupsite, Picasa, Flickr, YouTube.

Padrões relacionados:

Busca de pessoas: Possibilita buscar usuários da rede social.

Atividades recentes: Mostra as últimas atividades dos usuários sobre os conteúdos compartilhados.

E.11 Promover

Figura E.11: *Promover*

Intenção: Aumentar a relevância de um conteúdo e informar à rede de relacionamento que esse

conteúdo é relevante.

Contexto: Os usuários querem informar aos outros de sua rede, que um conteúdo tem relevância para eles.

Problema: As pessoas querem informar a toda sua rede que determinado conteúdo é tem relevância para eles, mas a ferramenta não provê um mecanismo eficiente de fazê-lo.

Cenário: Eric estava visualizando os vídeos de seu amigo Gustavo e gostou de um clipe de sua banda favorita. Ele gostaria que os seus amigos da rede social soubessem da existência desse vídeo que ele tanto gostou. Entretanto a rede social não provia um modo fácil de promover esse vídeo.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Quando se deseja aumentar a interação com os conteúdos compartilhados.

Quando se deseja aumentar a relevância dos conteúdos.

Quando quer dar ao usuário a possibilidade de ele expressar sua opinião sobre um conteúdo.

Solução: Implementar um mecanismo que avise aos outros usuários que uma pessoa se interessou por determinado conteúdo.

Dinâmica: Criar um botão com que indique que o usuário gostou de determinado conteúdo, então é enviada uma mensagem para o padrão Atividades Recente de todos os usuários de sua rede.

Dinâmica: Provê um mecanismo simples, que promove uma maior interação sobre os conteúdos compartilhados e ajuda também na busca no momento da ordenação, uma vez que o conteúdo foi promovido, ele provavelmente terá maior relevância que outros.

Verificar: Quando aplicar esse padrão devem ser respondidas as questões:

Em que lugar da interface estará o botão de promoção?

O ícone e a descrição no botão são intuitivos para o usuário?

Pontos de perigo: Nem todos os usuários gostariam de expor seus conteúdos para outros usuários que não fossem de sua rede social. Nesse caso se faz necessário utilizar o padrão Permissão.

Usos conhecidos: Facebook, Orkut, Picasa.

Padrões relacionados:

Avaliação: Possibilita aos usuários atribuir notas aos conteúdos criando uma escala de relevância.

Atividades recentes: mostram os usuários as ações recentes ocorridas na ferramenta colaborativa.

E.12 Coleção

Figura E.12: *Coleção*

Intenção: Organizar os conteúdos compartilhados de acordo as preferências do usuário.

Contexto: Quando os usuários querem facilitar a busca e organizar conteúdos compartilhados.

Problema: Os usuários têm conteúdos compartilhados dentro da ferramenta colaborativa e gostariam de organizá-los.

Cenário: Joaquim possui várias músicas em uma rede social e gostaria de criar algumas listas de reprodução de acordo com o gênero da música. No entanto a ferramenta colaborativa não possui um mecanismo de organização de músicas.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se que o usuário organize os conteúdos compartilhados.

Deseja-se facilitar o compartilhamento de um grupo específico de conteúdos.

Solução: Implementar mecanismos de organização de conteúdos como álbuns e playlist.

Dinâmica: Para músicas e vídeos deve-se provê um modo de o usuário criar uma lista com a sequência de execução. Para fotos e imagens possibilitar criar álbuns em que os usuários digitam o nome do álbum e inserem as fotos. Também utilizando o padrão Permissão, é dada permissão para outros usuários interagirem sobre os conteúdos.

Dinâmica: Organiza os conteúdos compartilhados de acordo com as preferências dos usuários.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

Em que lugar da aplicação ficará os álbuns e playlists?

Estes álbuns poderão ser compartilhados com outros usuários ou grupos?

Pontos de perigo:

Usos conhecidos: Fotoki, Facebook, Photobucket, Picasa, Flickr, YouTube, Friendster.

Padrões relacionados:

Categorias: Organiza os conteúdos em categorias pré-definidas.

Tagging: Adiciona palavras chave aos conteúdos facilitando a navegação.

E.13 Favoritos

Figura E.13: *Favoritos*

Intenção: Adicionar um link rápido para conteúdos relevantes para o usuário.

Contexto: Usuários querem guardar a referência dos conteúdos que eles acharam interessante,

Problema: As pessoas gostariam de guardar a referência dos conteúdos na ferramenta colaborativa para acesso posterior, mas a ferramenta não disponibiliza um mecanismo de fazê-lo.

Cenário: Igor estava visualizando alguns vídeos de comédia numa rede social de compartilhamento de vídeos e, alguns desses vídeos, ele gostaria de guardar para acessar posteriormente. No entanto a única forma que ele encontrou foi salvar os links para os vídeos num arquivo de texto, pois a ferramenta não provia um modo de guardá-los.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Os usuários querem guardar a referência para os conteúdos na ferramenta colaborativa.

Deseja-se utilizar as informações de conteúdos marcados como favoritos em algoritmos de inteligência coletiva.

Solução: implementar um mecanismo em que guarde os links dos conteúdos marcados como favoritos.

Dinâmica: é adicionado à interface um botão ou ícone, que ao clicar o usuário salva na sua conta o link para o conteúdo da ferramenta colaborativa. Há também uma listagem de todos os elementos marcados como favoritos.

Dinâmica: Provê uma maneira fácil de o usuário guardar referência para os conteúdos de seu interesse.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

Em que lugar da interface ficará o botão de favoritos?

A listagem será em uma página ou algum link que faz um drag and drop da lista de elementos marcados como favoritos?

Pontos de perigo: Cuidado com os ícones utilizados para dar ideia de favoritos, eles podem não ser intuitivos.

Usos conhecidos: Deviant Art, Fotoki, Flickr, YouTube, Xanga, Windows Live, Friendster.

Padrões relacionados:

Busca de conteúdos: Possibilita buscar conteúdos compartilhados na rede social.

E.14 Anotação

Figura E.14: Anotação

Intenção: Inserir informações no conteúdo compartilhado.

Contexto: As pessoas querem adicionar informações para melhor caracterizar os conteúdos compartilhados.

Problema: Os usuários querem adicionar alguma informação adicional ao conteúdo, mas a ferramenta não disponibiliza ou somente pode fazê-lo por meio do padrão descrição.

Cenário: André está postando um vídeo em uma rede social e no meio do vídeo ele gostaria de adicionar um comentário para explicar melhor a cena. No entanto, o único meio de explicar foi no campo descrição. Isso não deixou André satisfeito e teve que explicar diversas vezes nos comentários.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se adicionar uma nota ou comentário no conteúdo compartilhado;

Os conteúdos não são autoexplicativos e necessitam de uma melhor explicação;

Quando se quer chamar a atenção dos usuários para uma cena ou ponto do conteúdo compartilhado.

Solução: Possibilitar aos usuários a adição de anotações nos conteúdos compartilhados.

Dinâmica: Se for um vídeo, possibilitar a adição de notas a cada frame ou segundo de vídeo. Isso é feito utilizando um timeline com um campo de texto, que possibilite a criação da nota. Para imagens, possibilitar o criar anotações em pontos da imagem, semelhante à marcação de pessoas. Para arquivos, possibilitar anotações semelhantes a comentários, para que melhor caracterize o conteúdo.

Dinâmica: provê um mecanismo rápido de inserir anotações nos conteúdos compartilhados, que auxiliam na colaboração.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

Todos podem anotar os conteúdos compartilhados?

As anotações permitirão links externos?

Pontos de perigo: As anotações podem infringir as regras da rede social, nesse caso o uso do padrão Denuncia pode resolver. Se for permitida a adição de links, ao clicar é necessário perguntar ao usuário se ele deseja realmente ir para a nova página, pois o link pode apontar para códigos maliciosos ou o usuário clicou por engano.

Usos conhecidos: YouTube.

Padrões relacionados:

Descrição: adiciona metainformações nos conteúdos compartilhados.

Comentário: possibilita adicionar uma observação no conteúdo compartilhado.

E.15 Tagging

Figura E.15: *Tagging*

Intenção: Adicionar palavras-chave para busca e categorização de conteúdo para classificar e melhorar a busca.

Contexto: os usuários querem encontrar diversos conteúdos baseados em palavras específicas.

Problema: Os usuários querem buscar diversos conteúdos por uma palavra ou pelas palavras mais recorrentes, entretanto, a ferramenta não disponibiliza um mecanismo de busca ou apenas uma busca simples.

Cenário: Igor está organizando suas fotos na rede social e percebeu que havia várias imagens com características parecidas, que poderiam ser facilmente classificadas com a palavra praia, para uma busca posterior. No entanto, a rede social não disponibiliza uma maneira de classificar essas imagens e só provê um mecanismo de busca baseado nas descrições e título das imagens.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se facilitar a busca de conteúdo utilizando palavras-chave.

Deseja-se categorizar e organizar o conteúdo por palavras-chave.

Deseja-se observar quais são as palavras mais recorrentes na aplicação ou em um contexto específico.

Solução: disponibilizar um mecanismo de categorização de conteúdo em que são adicionadas diversas palavras-chave que descrevam o contexto do conteúdo.

Dinâmica: Ao adicionar um novo conteúdo, possibilitar aos usuários um campo para adicionar palavras que especifiquem o contexto. Para facilitar, disponibilize também uma lista de palavras já adicionadas para que os usuários não precisem escrever novamente palavras existentes. Para a busca, busque primeiro os conteúdos que contenham as palavras digitadas pelos usuários. Outra forma é criar uma nuvem de palavras recorrentes, na qual as palavras que mais se repetem sejam maiores, facilitando a visualização e facilitando a busca, pois ao clicar em alguma dessas palavras os conteúdos relacionados a ela são exibidos.

Dinâmica: provê um mecanismo de organizar e categorizar o conteúdo, facilitando a busca para os usuários, aumentando a colaboração entre eles.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

Em que lugar ficará as nuvens de palavras na aplicação?

Qual será o delimitador para separar uma palavra de outra?

Pontos de perigo: Podem haver muitas palavras com o mesmo radical, entretanto com sufixos diferentes, nesse caso pode utilizar um mecanismo de steaming para reduzir as palavras para o seu radical.

As palavras criadas pelos usuários podem infringir as regras de uso da aplicação, nesse caso pode-se usar o padrão Denunciar ou utilizar uma blacklist de palavras para não permitir a criação dessas palavras.

Usos conhecidos: Photobucket, Picasa, Flickr, YouTube, Xanga, Netlog.

Padrões relacionados:

Categorias: Organiza o conteúdo em categorias pré-estabelecidas.

Busca de Conteúdo: possibilita buscar conteúdos compartilhados em uma ferramenta colaborativa.

Coleção: Forma de organizar os conteúdos compartilhados.

E.16 Permissões

Figura E.16: *Permissões*

Intenção: restringir o acesso a alguns conteúdos.

Contexto: Os usuários não querem que certos usuários tenham acesso a seu conteúdo.

Problema: Os usuários querem restringir o acesso e a interação com seu conteúdo, no entanto, a ferramenta não provê um mecanismo de restringir o acesso a usuários indesejados.

Cenário: Ana criou um álbum das férias escolares em uma rede social e gostaria que somente seus amigos tivessem acesso as imagens. Também não gostaria que as pessoas na imagem fossem marcadas. Mas a rede social não disponibiliza um modo de restringir o acesso a outros usuários.

Sintomas: Este padrão deve ser considerado quando:

Deseja-se restringir o acesso ao conteúdo por parte alguns tipos de usuário.

Deseja-se uma moderação do conteúdo compartilhado.

Deseja-se que os usuários limitem a interação sobre seus conteúdos.

Solução: possibilitar aos usuários moderarem o conteúdo compartilhado por meio de permissões.

Dinâmica: Ao adicionar um novo conteúdo, é dada a opção de escolher quem poderá ver o conteúdo e quais atividades colaborativas poderão ser realizadas. Essas opções de permissões podem ser modificadas a qualquer momento pelo dono do conteúdo. Quando algum usuário tentar interagir com o conteúdo compartilhado, dependendo da permissão, será apresentado ou não.

Razões: provê uma forma de privar conteúdos que os usuários não querem tornar públicos a todos os tipos de usuários das aplicações.

Verificar: Quando aplicar este padrão devem ser respondidas as questões:

Qual será a permissão padrão?

Será dada a opção de restringir somente o conteúdo ou outras atividades colaborativas com o conteúdo?

Pontos de perigo: O uso de permissões pode engessar a aplicação não possibilitando a colaboração. Nesse caso tem que se escolher se o uso de permissões é realmente desejável na aplicação. Outra solução é deixar como default, todos podem interagir, caso o usuário deseje realmente restringir o acesso ele altera as permissões.

Usos conhecidos: Facebook, Groupsite, Orkut, Picasa, Flickr, YouTube, Xanga, Netlog, Windows Live.

Padrões relacionados:

Reportar abuso: avisa aos administradores da aplicação sobre uma possível violação das regras da aplicação.

Login: possibilita o acesso à ferramenta colaborativa e ao conteúdo compartilhado.

Apêndice F

Variabilidades dos padrões

F.1 Comunicação

Comentário

Alternativas:
com emoticon

sem emoticon

F.2 Coordenação

Atividades Recentes

Alternativas:
por ação

por tempo

Busca de Pessoas

Grupos

Denunciar

F.3 Cooperação

Conteúdo Compartilhado

Alternativas:

Fotos

Arquivos

Vídeos

Estatísticas

Avaliar

Alternativas:
estrelas

positivo e negativo

emoticons

Exportar

Recomendar

Descrever

Alternativas
descritivo

Foto SDC12806.JPG
Tente nossa nova página de publicação.

☐ Exibir esta foto na minha página do Facebook

Título

Legenda **B** *I* 5000 caracteres restantes

Câmera: Nenhuma câmera se | **Data:** 15/03/10

visual

Upload
Alternativas de Upload:
único

Photo: 06122009948.jpg
Please select a photo by clicking on [Browse] button

múltiplos

Upload Photos

Upload to:
[Create a new album =>](#)

Photo 1 No file chosen
Photo 2 No file chosen
Photo 3 No file chosen
Photo 4 No file chosen
Photo 5 No file chosen

[Add More=>](#)

Alternativas de fonte:
única

1. Browse and Choose

várias

Marcar

Categorias

Busca de Conteúdo

Promover

Coleção
Alternativas:
playlist

álbuns

Favoritos

Anotar

Tagging

Permissão

Anexo A

Funcionalidades para o Arquigrafia Brasil, levantadas nos Brainstorms

Hipóteses de funcionalidades

Máxima prioridade

- Permitir a navegação interativa em um amplo conjunto de imagens fotográficos da Arquitetura Brasileira;
- Possibilitar que a tela de abertura do Arquigrafia seja composta de modo randômico a partir das avaliações das qualidades plástico-espaciais sobre o acervo;
- Estimular a avaliação plástico-espacial das imagens;
- Acompanhar o histórico de avaliação de cada imagem quanto a cada binômio;
- Evidenciar os vínculos institucionais do Arquigrafia: USP, FAPESP, e outros.
- Explorar as interações do Arquigrafia com outras bases de dados como Google Maps, Wikipedia, etc.
- Relatórios que possibilitem responder às questões de pesquisa do projeto (construção do conhecimento individual e coletivo)
- Ranking e destaque para os usuários que mais contribuem
- Destacar fotos com avaliações mais controversas
- Opção de baixar a foto em alta resolução

Média prioridade

- Permitir a navegação em um amplo conjunto de imagens da Arquitetura Brasileira que inclua, além de imagens fotográficas, vídeos, desenhos (Plantas, cortes, elevações, perspectivas, croquis) e imagens eletrônicas (maquetes virtuais);
- Permitir o agrupamento e posterior visualização de fotos tiradas do mesmo edifício(ou do mesmo espaço) em datas distintas, pois a comparação(temporal, no caso) é essencial a arquitetos, urbanistas, historiadores e estudiosos do patrimônio.

- Permitir a navegação no site em português ou inglês;
- Usuários VIP com poderes adicionais (limpeza e manutenção do site, exemplo, remover fotos)
- Uso de algum padrão de descrição de imagens para armazenar com as imagens
- Opção de convidar outros usuários (eles recebem o convite por email)
- Marcar uma foto como favorita
- Seguir uma foto (ser notificado quando for comentada ou avaliada) ou um usuário (ser notificado quando ele coloca novas fotos)
- Criação de comunidades
- Criação de coleções
- Opção de ser sugerido randomicamente uma foto
- Newsletter com as novidades do site
- Estatísticas da foto (número de comentários, número de favoritos, visualizações, downloads, dados da câmera etc.)
- Compartilhar em redes sociais

Baixa prioridade

- Expandir a navegação a um conjunto de imagens fotográficas da Arquitetura Mundial;
- Permitir a navegação em um amplo conjunto de imagens da Arquitetura Mundial que inclua, além de imagens fotográficas, vídeos, desenhos (Plantas, cortes, elevações, perspectivas, croquis) e imagens eletrônicas (maquetes virtuais);
- Navegação em uma determinada área geográfica
- Navegação em fotos semelhantes.

Anexo B

Funcionalidades levantadas nos grupos focais

Nº	Funcionalidade (ferramentas ou serviços)	Necessidade Escala: 1(=pouco necessário) a 4(=muito necessário)
1	Meu Arquigrafia	4
2	Visualização de fotos originais X fotos manipuladas	3
3	Definir direitos autorais para arquitetos e fotógrafos	4
4	Vídeos para registro da evolução da obra ou para contar história da obra ou imagem	3
5	Linhas narrativas	4
6	Informações da obra e da imagem (Quem fez, quando fez, onde, em que contexto histórico)	4
7	Compartilhar fotos com amigos	4
8	Compartilhar fotos na rede	4
9	Informação de equipamentos utilizados para fotografias	2
10	Visualização de fotos sobre um determinado tema (aleatórios – processo investigativo)	4
11	Filtro e seleção de fotos de acordo com interesse pessoal	4
12	Tratamento de imagens para utilização em trabalhos mais elaborados (conexão com ferramentas como Photoshop)	2
13	Apropriação do espaço de projetos, obras e fotos (ocupada por pessoas, com vida)	2
14	Conexão com Google Earth	2
15	Conexão com Google Street	2
16	Visualização de obras arquitetônicas originais X Protótipos em 3D ou imagens de projeto	2
17	Acesso via dispositivos móveis como celulares	4
18	Área para divulgação de acervos públicos de imagens	4
19	Busca de fotos sobre um determinado tema, período histórico, região do Brasil, visualizar área do terreno, permitir ao usuário se aprofundar em um tema.	4
20	Login para acesso à área pessoal	3
21	Controle de quem tem acesso às suas fotos compartilhadas (privacidade)	3
22	Ipad como meio de acesso	3
23	Criação de diretórios ou pastas na área pessoal para ver todas as referências e registros por projeto e ordenadas por data, de modo a contarem uma história da obra.	4
24	Linha de tempo	4
25	Panorama completo de um local ou obra	3
26	Visualização de várias perspectivas da mesma obra ou foto	4
27	Segurança no armazenamento das fotos	4
28	Área de comentários sobre um projeto, imagem ou obra reservada para um grupo de amigos, com a possibilidade de abertura para rede.	4
29	Tutoriais para ensinar a usar o celular para envio de imagens para o sistema.	1
30	Desmontando, explorando estilos	2
31	Visualizar por classificações como Arquiteturas regionais	4
32	Inserção de novas informações sobre a obra ou imagem	4
33	Torne-se um consultor ou revisor do Arquigrafia	2
34	Wiki para explicar melhor determinado estilo arquitetônico	2
35	Campo para usuário leigo indicar que não tem certeza sobre determinada informação, ao invés de não sei	2
36	Navegação inteligente: Fotos relacionadas com a foto selecionada, através de estilo, data, período histórico	4
37	Detalhes de um panorama podem ser clicados permitindo a visualização de imagens diferentes para o mesmo detalhe. Cada detalhe contém suas informações, como nome do fotógrafo, do arquiteto, local, data, etc.	3

Referências Bibliográficas

- Aharoni e Berger(2008)** Anat Aharoni e Iris Reinhartz Berger. *A Domain Engineering Approach for Situational Method Engineering*. University of Haifa, Haifa, Israel. Citado na pág. 5
- Alag(2008)** Satnam Alag. *Collective Intelligence in Action*. Manning Publications, 1 edição. ISBN 1933988312. Citado na pág. 49
- Alaña e Rodriguez(2007)** Elena Alaña e Ana Isabel Rodriguez. *Domain Engineering Methodologies Survey*. GMV Inovvating Solutions, Madri, Espanha. Citado na pág. 6, 10
- Alexander(1964)** C Alexander. *Notes on the Synthesis of Form*. Cambridge. Citado na pág. 14
- Alexander et al.(1977)** C. Alexander, S. Ishikawa, e M. Silvertein. *A pattern language*. Oxford University Press, New York,. Citado na pág. 14
- Amiour(1997)** M. Amiour. A Support for cooperation in software processes. Em *Doctoral Consortium of the 9 th Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE'97), Barcelona, Spain*. CiteSeer. Citado na pág. 12
- Banavar et al.(1998)** G. Banavar, S. Doddapaneni, K. Miller, e B. Mukherjee. Rapidly building synchronous collaborative applications by direct manipulation. Em *Proceedings of the 1998 ACM conference on Computer supported cooperative work*, páginas 139–148. ACM. ISBN 1581130090. Citado na pág. 58
- Bayer et al.(1999)** Joachim Bayer, Oliver Flege, Peter Knauber, Roland Laqua, Dirk Muthig, Klaus Schmid, Tanya Widen, e Jean-Marc DeBaud. Pulse: a methodology to develop software product lines. Em *Proceedings of the 1999 symposium on Software reusability, SSR '99*, páginas 122–131, New York, NY, USA. ACM. ISBN 1-58113-101-1. doi: <http://doi.acm.org/10.1145/303008.303063>. URL <http://doi.acm.org/10.1145/303008.303063>. Citado na pág. 11
- Blois(2006)** Ana Paula Terra Bacelo Blois. *Uma Abordagem de projeto arquitetural baseado em componentes no contexto de Engenharia de Domínio*. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ Brasil. Citado na pág. 6, 7, 8, 10
- Boehm(1986)** B. A Boehm. *spiral model of software development and enhancement*, volume 11. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, New York, NY USA. Citado na pág. 54
- Booch(1987)** G. Booch. Software components with ada: Structures,tools and subsystems. Citado na pág. 8, 9
- Bosch(2004)** J. Bosch. Software variability management. páginas 720–721, Scotland, UK,. Proceedings of the 26th International Conference on Software Engineering (ICSE'04), IEEE. Citado na pág. 7
- Boyd e Ellison(2007)** D. M. Boyd e N. B. Ellison. Social network sites: Definition, history, and scholarship. 13(1), article 11. Citado na pág. 19
- Braga(2000)** R. M. M. Braga. Busca e recuperação de componentes em ambientes de reutilização de software. Rio de Janeiro, 2000. Citado na pág. 7, 8, 11

- Bretan et al.(1997)** I. Bretan, L. Fredin, W. Frost, L.R. Hedman, P. Kroon, S. McGlashan, E.L. Sallnas, e M. Virtanen. Leave the office, bring your colleagues: design solutions for mobile teamworkers. Em *CHI'97 extended abstracts on Human factors in computing systems: looking to the future*, páginas 335–336. ACM. ISBN 0897919262. Citado na pág. 13
- Castellani et al.(1996)** S. Castellani, P. Ciancarini, e D. Rossi. The shape of shade: a coordination system. Relatório técnico, Technical Report UBLCS, Bologna,. Citado na pág. 13
- Chabert et al.(1998)** A. Chabert, E. Grossman, L.S. Jackson, S.R. Pietrowiz, e C. Seguin. Java object-sharing in habanero. *Communications of the ACM*, 41(6):69–76. ISSN 0001-0782. Citado na pág. 58
- Churchill e Halverson(2005)** Elizabeth F. Churchill e Christine A. Halverson. Guest editors' introduction: Social networks and social networking. *IEEE Internet Computing*, 9(5):14–19. Citado na pág. 17
- Clauss(2001)** M. Clauss. Modeling variability with uml. páginas 226–230, Erfurt. Young researchers Workshop Proceedings, GCSE2001. Citado na pág. 7
- Clements(2005)** Paul C. Clements. Faqs: An introduction to software product lines, 2005. URL <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/news-at-sei/productlines20053.cfm>. Citado na pág. 2, 5
- Clements(1997)** Paul C. Clements. *Successful Product Line Engineering Requires More Than Reuse*. Software Engineering Institute Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA US. Citado na pág. 5
- Cormen(2001)** T.H. Cormen. *Introduction to algorithms*. The MIT press. ISBN 0262032937. Citado na pág. 10
- Councill e Heineman(2001)** B. Councill e G.T. Heineman. Definition of a software component and its elements. *chapter in Component Based Software Engineering: Putting the Pieces Together, Addison-Wesley*. Citado na pág. 9
- Curverider(2010)** Curverider. Elgg, 2010. URL <http://www.elgg.org/>. Citado na pág. 59
- de Almeida(2007)** Eduardo Santana de Almeida. *RiDE: The RiSE Process for Domain Engineering*. Ph.D. Thesis in Computer Science, UFPE, Recife, Pernambuco Brasil. Citado na pág. 5
- de Almeida et al.(2007)** E.S. de Almeida, A. Akvaro, V.C. Garcia, J.C.P. Mascena, V.A. de Aruda Burégio, L.M. do Nascimento, D. Lucrédio, e S.L. Meira. Cruise: Component reuse in software engineering, 2007. Citado na pág. 9, 10, 11
- de Farias et al.(2006)** C.R.G. de Farias, M.C. Rosatelli, e C.E. Goncalves. Applying a component-based architectural model in the development of e-learning systems. Em *Advanced Learning Technologies, 2006. Sixth International Conference on*, páginas 247–251. IEEE. ISBN 0769526322. Citado na pág. 58
- de Lima et al.(2009)** D.B. de Lima, L.T.O. Camargo, M.M.V. de Paula, J. Oliveira, e J.M. de Souza. Nk-sys: A negotiation environment based on the 3c collaboration model. *Computer Supported Cooperative Work in Design, 2009. CSCWD 2009. 13th International Conference on*, páginas 131–136. Citado na pág. 13
- Dix et al.(2004)** A. Dix, J. Finlay, e G.D. Abowd. *Human-computer interaction*. Prentice hall. ISBN 0130461091. Citado na pág. 58
- D'Souza e Wills(1998)** D. D'Souza e A. Wills. *Catalysis: Objects, Components, and Frameworks with UML*, volume 223. Object Technology Series. Addison-Wesley. Citado na pág. 9

- Dvorak et al.(2009)** D. D. Dvorak, M. D. Ingham, e J. R. Morris. Nasa study on flight software complexity, 2009. Citado na pág. 10
- Ellis et al.(1991)** C.A. Ellis, S.J. Gibbs, e G.L. Rein. *Groupware - Some Issues and Experiences*, volume 34. Communications of the ACM. Citado na pág. 3, 12, 60
- Escovedo e Melo(2010)** T. Escovedo e R.N. Melo. Applying a methodology for collaborative assessment in learning groups. *Education Engineering (EDUCON), 2010 IEEE*, páginas 1205–1210. Citado na pág. 13
- Frakes et al.(1998)** William Frakes, Ruben Prieto-Diaz, e Christopher Fox. Dare: Domain analysis and reuse environment. *Ann. Softw. Eng.*, 5:125–141. ISSN 1022-7091. URL <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=590631.590641>. Citado na pág. 11
- Fuks et al.(2005)** H. Fuks, A.B. Raposo, M.A. Gerosa, e C.J.P. Lucena. Applying the 3c model to groupware development. *International Journal of Cooperative Information Systems (IJCIS)*, 14(2-3):238–299. Citado na pág. 13
- Gadelha et al.(2009)** B. Gadelha, I. Nunes, H. Fuks, e C.J.P. Lucena. An approach for developing groupware product lines based on the 3c collaboration model. *15th Collaboration Researchers' International Workshop on Groupware*, páginas 328–343. Citado na pág. ix, 21, 56, 61
- Gadelha et al.(2010)** Bruno Gadelha, Elder Cirilo, Hugo Fuks, Carlos J. P. Lucena, Alberto Castro, e Marco Aurélio Gerosa. Uma abordagem para o desenvolvimento de linhas de produto de groupware baseados em componentes utilizando o groupware workbench. *SBSC*. Citado na pág. 55
- Gaines(1999)** B. Gaines. Modeling and forecasting the information sciences. *Information Sciences* 57/58, páginas 13–22. Citado na pág. viii, 2
- Gamma et al.(1995)** E. Gamma, R. Helm, e J. Viissides. *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. addison-Wesley, Reading, MA. Citado na pág. 14
- Gaspar et al.(2009)** Tiago Caminha Gaspar, Cristiane Akemi Yaguinuma, e Antonio Francisco Do Prado. *Desenvolvimento de Aplicações Colaborativas Sín- cronas na Web 2.0*. Webmedia 2009, Fortaleza, CE Brasil. Citado na pág. ix, 54, 55
- Gerosa(2006)** Marco Aurélio Gerosa. *Desenvolvimento de groupware componentizado com base no modelo 3C de colaboração*. Tese de Doutorado, Departamento de Informática, Rio de Janeiro,. Citado na pág. viii, 9, 10, 12, 13, 30
- Greenberg(2007)** Saul Greenberg. *Toolkits and interface creativity*. Springer Science + Business Media. Citado na pág. 2, 60
- Griss et al.(1998)** Martin L. Griss, John Favaro, e Massimo d'Alessandro. Integrating feature modeling with the rseb. Citado na pág. 5, 7, 11, 12
- Grosz(1996)** B.J. Grosz. Aaai-94 presidential address: Collaborative systems. Em *AI Magazine*. Citeseer. Citado na pág. 12
- Groupware-Workbench(2010)** Groupware-Workbench. Groupware workbench, 2010. URL <http://www.groupwareworkbench.org.br>. Citado na pág. 30, 57
- Grudin(1989)** J. Grudin. Why groupware applications fail: Problems in design and evaluation. *Information Technology & People*, 4(3):245–245. ISSN 0959-3845. Citado na pág. 30
- Harsu(2005)** Maarit Harsu. *A survey on domain engineering*. Institute of Software Systems Tampere University of Technology, Tampere,. Citado na pág. 5, 6, 7, 8, 11

- Hill e Gutwin(2004)** J. Hill e C. Gutwin. The maui toolkit: Groupware widgets for group awareness. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 13(5):539–571. ISSN 0925-9724. Citado na pág. 30, 58
- Hoeydalsvik(1994)** Geir Magne Hoeydalsvik. *OORAM: Object-Oriented Role Analysis and Modeling*, páginas 141–146. Wiley-QED Publishing, Somerset, NJ, USA. ISBN 0-471-62366-0. URL <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=201664.201692>. Citado na pág. 11
- Holibaugh(1993)** Robert Holibaugh. *Joint Integrated Avionics Working Group (JIAWG) Object-Oriented Domain Analysis Method (JODA)*. Carnegie Mellon University, Software Engineering I. Citado na pág. 11
- Houaiss(2001)** Houaiss. *Dicionário Eletrônico da Língua Portuguesa*. Editora Objetiva. Citado na pág. 23, 25, 27
- Kang et al.(1990)** Kyo C. Kang, Sholom G. Cohen, James A. Hess, William E. Novak, e A. Spencer Peterson. *Feature-Oriented Domain Analysis (FODA) Feasibility Study*. CMU/SEI. Citado na pág. 3, 6, 7, 11, 17, 21, 23, 30
- Kang et al.(1998)** Kyo C. Kang, Sajoong Kima, Jaejoon Lee, Kijoo Kim, Euseob Shin, e Moonhng Huh. Form: A feature-oriented reuse method with domain-specific reference architectures. *Annals of Software Engineering* 5. Citado na pág. 7, 11, 12
- Kazienko e Musial(2006)** P. Kazienko e K. Musial. Social capital in online social networks. 4252: 417–424. Citado na pág. 17
- Likert(1932)** Rensis Likert. *A Technique for the Measurement of Attitudes*, páginas 1–55. Citado na pág. 45
- Marsic(1999)** I. Marsic. Disciple: a framework for multimodal collaboration in heterogeneous environments. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 31(2es):4. ISSN 0360-0300. Citado na pág. 58
- McCann(2009)** U. McCann. Power to the people - social media tracker wave 4. Relatório técnico, Universal McAnn. Citado na pág. viii, 17, 18
- McIlroy et al.(1969)** M.D. McIlroy, JM Buxton, P. Naur, e B. Randell. Mass produced software components. *Software Engineering Concepts and Techniques*, páginas 88–98. Citado na pág. 8
- Michalsky et al.(2010)** Straus Michalsky, Edith Zaida Sonco Mamani, e Marco Aurélio Gerosa. A inteligência coletiva na web: Uma análise de domínio para o jornalismo online. *Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web - WebMedia*, II:45–48. Citado na pág. ix, 56, 57
- Miller(2000)** N Miller. A engenharia de aplicações no contexto da reutilização baseada em modelos de domínio. Dissertação de Mestrado, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro. Citado na pág. 7
- Nielsen e Landauer(1993)** Jakob Nielsen e Thomas K. Landauer. A mathematical model of the finding of usability problems. páginas 206–213. Citado na pág. 48
- Ning(2010)** Inc. Ning. Ning, 2010. URL <http://www.ning.com/>. Citado na pág. 59
- Oliveira e Gerosa(2010)** Lucas S. Oliveira e Marco Aurélio Gerosa. Uma engenharia de domínio baseada em padrões de interação e no modelo 3c de colaboração para redes sociais de compartilhamento na web 2.0. *Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web - WebMedia, Anais do WebMedia 2010*, II:49–52. Citado na pág. 61
- Oliveira(2006)** R. Oliveira. *Formalização e Verificação de Consistência na Representação de Variabilidades*. COPPE Sistemas, Rio de Janeiro, RJ Brasil. Citado na pág. 7

- OMG(1999)** OMG. Unified modeling language (uml). version 1.3, 1999. Citado na pág. 9
- O'Reilly(2005)** T. O'Reilly. What is web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software, 2005. URL <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>. Citado na pág. 1, 3
- Pohl et al.(2005)** Klaus Pohl, Günter Böckle, e Frank Van Der Linden. *Software Product Line Engineering, Foundations, Principles, and Techniques*. Springer, Berlim, Germany. Citado na pág. viii, 2, 5, 6
- Poulin(1997)** J. S. Poulin. *Measuring Software Reuse: Principles, Practices, and Economic Models*. Number 195. Citado na pág. 5
- Prescott(2007)** L Prescott. Hiwise us consumer generated media report. Relatório técnico, Hitwise, fev. Citado na pág. 3
- Pressman(2006)** R.S. Pressman. *Engenharia de Software-6ª Edição 2006*. Mcgraw-hill/Tecmedd. Citado na pág. 10
- Prieto-Diaz e Arango(1991)** R. Prieto-Diaz e G. Arango. Domain analysis concepts and research directions. *Domain Analysis and Software Systems Modeling, IEEE Computer Society Press, Los Alamos, CA, 1991b*, páginas 9–33. Citado na pág. 5
- Recuero(2009)** Raquel Recuero. *Redes Sociais na Internet*. Sulina, Porto Alegre, Rio Grande do Sul Brasil. coleção Ciberultura. Citado na pág. 1
- Riebisch et al.(2002)** Matthias Riebisch, Kai Bollert, Detlef Streitferdt, e Ilka Philippow. Extending feature diagrams with uml multiplicities. Citado na pág. 7
- Roseman et al.(1993)** M. Roseman, S. Yitbarek, e S. Greenberg. Groupkit tutorial. *Included in the public domain Groupkit distribution, available by anonymous ftp fromftp.cpsc.ucalgary.ca under pub/grouplab/software*. Citado na pág. 30, 58
- Roth e Unger(2000)** J. Roth e C. Unger. Developing synchronous collaborative applications with teamcomponents. Em *Designing Cooperative Systems: the Use of Theories and Models, Proceedings of the 5 th International Conference on the Design of Cooperative Systems (COOP'00)*, páginas 353–368. Citado na pág. 58
- Rozestraten et al.(2010a)** Artur Simões Rozestraten, Marco Aurélio Gerosa, e Maria Laura Martinez. Rede social arquigrafia-brasil: Estudos fotográficos da arquitetura brasileira na web 2.0. *Seminário Nacional Sobre A Documentação Do Patrimônio Arquitetônico Com O Uso De Tecnologias Digitais*. Citado na pág. 49, 62
- Rozestraten et al.(2010b)** Artur Simões Rozestraten, Maria Laura Martinez, Marco Aurélio Gerosa, Lucas Santos de Oliveira, Straus Michalsky, Gustavo Henrique Braga, e Carlos L. H. Muñoz. Rede social arquigrafia-brasil: Design de um ambiente online baseado em transdisciplinaridade e colaboração. *VII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, Anais do SBSC 2010, II*. Citado na pág. 61
- Santana et al.(2009)** V. F. Santana, D.S. Melo-Solarte, V.P.A. Neris, L.C. Miranda, e Baranuskas M.M.C. Redes sociais online: Desafios e possibilidades para o contexto brasileiro. *Anais do XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, páginas 339–353. Citado na pág. 17
- Sauter et al.(1995)** C. Sauter, O. Morger, M. Muhlherr, A. Thutychyson, e S. Teusel. Cscw for strategic management in swiss enterprises: an empirical study. páginas 117–132, Stockholm, Sweden,. 4th European Conference on Computer Supported Cooperative Work (ECSCW'95). Citado na pág. 13

- Schummer e Lukosch(2007)** Till Schummer e Stephan Lukosch. *Patterns for Computer-Mediated Interaction*. John Wiley & Sons Ltd, West Sussex, England. Citado na pág. [viii](#), [3](#), [14](#), [15](#), [23](#), [26](#), [56](#), [58](#), [60](#)
- Siddiqui(2009)** F Siddiqui. Component based software engineering: A look at reusable software components. <http://www.smb.uklinux.et/reusability>, 10 2009. Citado na pág. [5](#)
- Simos(1997)** M. Simos. Organization domain modeling and oo analysis and design: Distinctions, integration, new directions. Em *STJA'97 Conf. Proc*, páginas 126–132. Citeseer. Citado na pág. [10](#)
- Slagter e Biemans(2000)** RJ Slagter e MCM Biemans. Component groupware: a basis for tailorable solutions that can evolve with the supported task. Em *Proceedings of the International ICSC Conference on Intelligent Systems and Applications (ISA2000)*. Citado na pág. [30](#), [58](#)
- SOFTEX(2007)** SOFTEX. *Perspectivas de desenvolvimento e uso de componentes na indústria brasileira de software e serviços*. Campinas. Citado na pág. [9](#), [10](#)
- Solingen e Berghout(1999)** Rini Van Solingen e Egon Berghout. *The Goal/Question/Metric Method A Practical Guide for Quality Improvement of Software Development*. Number 0077095545. McGraw Hill. Citado na pág. [37](#)
- Spagnoli e Becker(2003)** L. Spagnoli e K. Becker. Um estudo sobre o desenvolvimento baseado em componentes. *Relatório Técnico do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da PUCRS, Porto Alegre, Brasil*. Citado na pág. [9](#)
- Svahnberg et al.(2005)** M. Svahnberg, J. Van Gurp, e J. Bosch. A taxonomy of variability realization techniques. *Software: Practice and Experience*, 35(8):705–754. ISSN 1097-024X. Citado na pág. [7](#)
- Szyperski et al.(2002)** C. Szyperski, D. Gruntz, e S. Murer. *Component software: beyond object-oriented programming. 2002*. Addison-Wesley. Citado na pág. [8](#), [9](#)
- Thiel et al.(2001)** S. Thiel, S. Ferber, T. Fischer, A. Hein, e M. Schlick. A case study in applying a product line approach for car periphery supervision systems. Detroit, Michigan,. USA Society of Automotive Engineers, Inc. Citado na pág. [5](#)
- Travassos et al.(2002)** Guilherme Horta Travassos, Dmytro Gurov, e Edgar Augusto Gurgel do Amaral. Introdução à engenharia de software experimental. Relatório técnico, Programa de Sistemas e Computação COPPE/UFRJ. Citado na pág. [35](#)
- Ugulino e Pimentel(2010)** Wallace Ugulino e Mariano Pimentel. Melhoria de processo através da avaliação colaborativa. Citado na pág. [ix](#), [48](#)
- Vici et al.(1998)** Alessandro Dionissi Vici, Nicola Argentieri, Massimo d'Alessandro, e John Favaro. Fodacom: An experience with domain analysis in the italian telecom industry. Citado na pág. [11](#)
- von der Massen e Lichter(2002)** T. von der Massen e H. Lichter. Modeling variability by uml use case diagrams. Em *Proceedings of the International Workshop on Requirements Engineering for product lines*, páginas 2002–033. Citeseer. Citado na pág. [7](#)
- Wang et al.(2005)** A.J.A. Wang, K. Qian, e J. Wiley. *Component-oriented programming*. Wiley Online Library. ISBN 0471644463. Citado na pág. [9](#), [10](#)
- Ward e Mellor(1895)** Paul T. Ward e S. Mellor. Structured development for real-time systems. Citado na pág. [11](#)
- Werner e Braga(2005)** Cláudia Maria Lima Werner e Regina Maria Marciel Braga. *A Engenharia de Domínio e o Desenvolvimento Baseado em Componentes*. Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, RJ Brasil. Citado na pág. [5](#), [8](#), [11](#)

Wulf et al.(2008) V. Wulf, V. Pipek, e M. Won. Component-based tailorability: Enabling highly flexible software applications. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(1):1–22. ISSN 1071-5819. Citado na pág. [30](#), [58](#)