

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

JOSÉ RITOMAR CARNEIRO TORQUATO

**UBIPROJECT: UMA INFRA-ESTRUTURA PARA REDES SOCIAIS DE PROJETOS
COMPATÍVEL COM O OAI-PMH**

João Pessoa

2009

JOSÉ RITOMAR CANEIRO TORQUATO

**UBIPROJECT: UMA INFRA-ESTRUTURA PARA REDES SOCIAIS DE PROJETOS
COMPATÍVEL COM O OAI-PMH**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática, da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Informática.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Ed Pôrto Bezerra

João Pessoa

2009

T687u

TORQUATO, José Ritomar Carneiro.

Ubiproject: uma infra-estrutura para Redes Sociais de
projetos compatível com o OAI-PMH / José Ritomar Carneiro
Torquato. -- João Pessoa: UFPB, 2009.

115f.: il.

Orientador: Ed Pôrto Bezerra.

Dissertação (mestrado) – UFPB/CCEN.

1.Informática. 2.Redes Sociais. 3. Arquivos abertos. 4.OAI-PMH.

UFPB/BC

CDU: 004(043)

*Ata da Sessão Pública de Defesa de Dissertação de Mestrado do aluno **José Ritomar Carneiro Torquato**, candidato ao Título de Mestre em Informática na Área de Sistemas de Computação, realizada em 13 de agosto de 2009.*

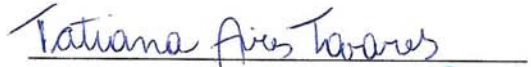
1
2 Aos treze dias do mês de agosto do ano dois mil e nove, às dez horas, na Escola de Redes
3 da Universidade Federal da Paraíba, reuniram-se os membros da Banca Examinadora
4 constituída para examinar o candidato ao grau de Mestre em Informática, na área de
5 “*Sistemas de Computação*”, na linha de pesquisa “*Computação Distribuída*”, o Sr. **José**
6 **Ritomar Carneiro Torquato**. A comissão examinadora foi composta pelos professores
7 doutores: Ed Porto Bezerra (DI - UFPB), Orientador e Presidente da Banca Examinadora,
8 Tatiana Aires Tavares (DI-UFPB), como examinadora interna e Ulrich Schiel (UFCG),
9 como examinador externo. Dando início aos trabalhos, o Prof. Ed Porto Bezerra,
10 cumprimentou os presentes, comunicou aos mesmos a finalidade da reunião e passou a
11 palavra ao candidato para que o mesmo fizesse, oralmente, a exposição do trabalho de
12 dissertação intitulado “*UBIPROJECT: UMA INFRA-ESTRUTURA PARA REDES SOCIAIS*
13 *DE PROJETOS COMPATÍVEL COM O PROTOCOLO OAI-PMH*”. Concluída a
14 exposição, o candidato foi argüido pela Banca Examinadora que emitiu o seguinte parecer:
15 “aprovado”. Assim sendo, deve a Universidade Federal da Paraíba expedir o respectivo
16 diploma de Mestre em Informática na forma da lei e, para constar, eu, professora Valéria
17 Gonçalves Soares, coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Informática, lavrei a
18 presente ata, que vai assinada por mim mesmo e pelos membros da Banca Examinadora.
19 João Pessoa, 13 de agosto de 2009.

20 
21 Valéria Gonçalves Soares
22

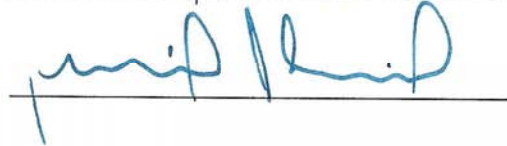
Prof. Dr. Ed Porto Bezerra
Orientador (DI-UFPB)



Profª. Dra. Tatiana Aires Tavares
Examinador Interno (DI-UFPB)



Prof. Dr. Ulrich Schiel
Examinador Externo (UFCG)



*Dedico este trabalho aos pássaros, presença
viva de Deus, que em sinfonia acalentavam meu
sono ao fim de cada noite trabalhada.*

Agradeço a Deus por ter me carregado quando já não tinha força para continuar. Agradeço ainda por todos os anjos que Ele colocou em minha trajetória. Sem suas contribuições, tangíveis ou intangíveis, não teria conseguido. Muito obrigado.

*Se você tem uma maçã e eu tenho uma maçã,
e nós trocamos as maçãs, então você e eu ainda
teremos uma maçã. Mas se você tem uma idéia e eu
tenho uma idéia, e nós trocamos essas idéias, então
cada um de nós terá duas idéias”*

(George Bernard Shaw)

RESUMO

Os pesquisadores estão modificando antigos hábitos e fazendo a autopublicação em repositórios de acesso aberto, através da Internet, permitindo o surgimento de documentos hipermídia e dinamizando a comunicação. Para manter o controle desses repositórios abertos e atender a esta nova demanda surgiu a Iniciativa de Arquivos Abertos (OAI – *Open Archives Initiative*). Buscando viabilizar a interoperabilidade de repositórios, a iniciativa definiu o Protocolo para Colheita de Metadados da Iniciativa de Arquivos Abertos (OAI-PMH – *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting*) que é um protocolo utilizado para coletar e distribuir metadados que seguem no mínimo o padrão *Dublin Core* (DC). Pela característica coletiva do descobrimento científico, um pesquisador sem parceiros dificilmente obtém resultados significativos e a publicação de suas produções é um mecanismo que permite a criação de elos na comunidade científica. As Redes Sociais na Internet permitem o constante relacionamento entre indivíduos através de contato e comunicação mediada por computador, buscando conectar pessoas e proporcionar o diálogo. Este trabalho apresenta o UbiProject, uma infra-estrutura para a formação de uma Rede Social de pesquisadores na Internet, que traz um repositório de projetos científicos associados a recursos digitais na forma de arquivos de texto, fotos, vídeos ou *hyperlinks*. Projetos e recursos serão disseminados devido à compatibilidade com o padrão de metadados DC e OAI-PMH. O ambiente computacional serve então como uma forma de publicação científica digital aberta, baseado no auto-arquivamento da produção dos membros.

Palavras-chave: Informática, Redes Sociais. Arquivos Abertos. OAI-PMH.

ABSTRACT

Researchers are changing old habits and making self-publishing in open access archives through the Internet, allowing the creation of hypermedia documents and streamlining communication. To keep track of these repositories and open meet this new demand came the Open Archives Initiative (OAI – Open Archives Initiative), trying to make possible the interoperability of repositories to define the initiative Protocol for Metadata *Harvesting* of the Open Archives Initiative (OAI-PMH – Open Archives Initiative Protocol for Metadata *Harvesting*) which is a protocol used to distribute and collect metadata, following the pattern Dublin Core (DC), at least. Through the collective characteristic of scientific finds, a researcher without partners hardly gets significant results and this publication is a mechanism that allows the creation of links in the community. Social Networks on the Internet are relations between individuals in computer mediated communication, seeking to connect people and provide communication. This paper presents the UbiProject, an environment which allows the formation of a social network of researchers on the Internet, which will include a repository for scientific projects joined to digital resources in form of text files, pictures, videos or hyperlinks. Both projects and resources will be compatible with OAI-PMH as the environment implements the *Dublin Core* metadata pattern in the repository, which will be able to be propagated on the Internet, working as a way of open digital publication tool, based on the self-archiving of the member's production.

Keywords: Computer Science, Social Networks; Open Archives; OAI-PMH

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: TRÍADE BASE PARA O UBIPROJECT	15
FIGURA 2: VISÃO ESQUEMÁTICA DO SISTEMA	16
FIGURA 3: TELA DE BOAS VINDAS DO ORKUT.....	29
FIGURA 4: TELA DE ENTRADA DO LINKEDIN.....	32
FIGURA 5: PORCENTAGEM DE CURRÍCULOS POR NÍVEL DE FORMAÇÃO NA PLATAFORMA LATTES	35
FIGURA 6: QUATRO TIPOS DE REDES DE CONHECIMENTO.....	44
FIGURA 7: DIFERENTES RECURSOS E SEUS METADADOS	49
FIGURA 8: PADRÃO DE METADADOS UTILIZADOS EM INSTITUIÇÕES	50
FIGURA 9: ILUSTRAÇÃO PARA OS TEMOS ITEM, RECURSO E REGISTRO	56
FIGURA 10: COLHEITA DE METADADOS	58
FIGURA 11: O MODELO DE DOMÍNIO DO UBIPROJECT.....	75
FIGURA 12: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DO VISITANTE.....	76
FIGURA 13: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DO MEMBRO – PERSPECTIVA DE REDE SOCIAL.....	78
FIGURA 14: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DO MEMBRO – PERSPECTIVA DE PROJETOS.....	80
FIGURA 15: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DO ADMINISTRADOR	81
FIGURA 16: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DO HARVEST.....	82
FIGURA 17: VISÃO DE ALTO NÍVEL DA ARQUITETURA.....	83
FIGURA 18: DIAGRAMA DE CLASSE DO PACOTE ENTITY.....	85
FIGURA 19: DIAGRAMA DE CLASSE DO PACOTE OPENARCHIVES	87
FIGURA 20: ESQUEMA RELACIONAL DE DADOS DO UbiPROJECT	90
FIGURA 21: ENTROSAMENTO DAS FERRAMENTAS DE TEMPO DE EXECUÇÃO.....	91
FIGURA 22: TELA INICIAL DO UBIPROJECT	92
FIGURA 23: TELA DO CADASTRO INICIAL DO MEMBRO	94
FIGURA 24: TELA INICIAL DO USUÁRIO	95
FIGURA 25: TELA PARA ENVIO DE CONVITE A NOVOS MEMBROS.....	96
FIGURA 26: EMAIL-CONVITE RECEBIDO	97
FIGURA 27: TELA PARA ACEITAÇÃO DE CONVITE.....	98
FIGURA 28: TELA DE CADASTRO DE NOVO PROJETO.....	99
FIGURA 29: TELA DE UM PROJETO CADASTRADO	100
FIGURA 30: TELA PARA ANEXAR UM RECURSO.....	102
FIGURA 31: DISSEMINAÇÃO DE METADADOS DO UbiPROJECT	103
FIGURA 32: SOLICITAÇÃO DE TESTE PELO REPOSITORY EXPLORER.....	104
FIGURA 33: RESULTADOS DOS TESTE PELO REPOSITORY EXPLORER.....	104
FIGURA 34: DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA PARA COLHEITA DE METADADOS	105
FIGURA 35: FRAGMENTO DA RESPOSTA AO VERBO “ListRecord”	107

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: COMPARAÇÃO ENTRE OS TRABALHOS RELACIONADOS E O UBIPROJECT	39
QUADRO 2: COMPARAÇÃO ENTRE OS SERVIÇOS DA WEB 1.0 E A WEB 2.0.....	42
QUADRO 3: REDES REVOLUCIONAM TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO	45
QUADRO 4: CONJUNTO DE METADADOS DO PADRÃO DO <i>DUBLIN CORE</i>	55
QUADRO 5: VERBOS DO OAI-PMH.....	60
QUADRO 6: REQUISITOS FUNCIONAIS DO UBIPROJECT	74
QUADRO 7: MAPEAMENTO DE ATRIBUTOS UBIPROJECT X ATRIBUTOS OAI (<i>DUBLIN CORE</i>)	89
QUADRO 8: EXEMPLOS DE REQUISIÇÕES VÁLIDAS NO REPOSITÓRIO DO UBIPROJECT	106

LISTA DE SIGLAS

ACM	Association for Computing Machinery
API	Application Programming Interface
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
C&T	Ciência e Tecnologia
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CIP	Cataloguing in Publication
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CRUD	Create, Retrieve, Update e Delete
CSCW	Computer Supported Cooperative Work
DC	Dublin Core
DCMES	Dublin Core Metadata Element Set
DCMI	Dublin Core Metadata Initiative
EAR	Enterprise ARchive
EJB	Enterprise JavaBeans
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IDE	Integrated Development Environment
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IES	Instituição de Ensino Superior
IIS	Internet Information Services
JAR	Java Archive
JEMS	Journal and Event Management System
JPA	Java Persistence API
JSF	Java Server Faces
MARC	MAchine-Readable Cataloging
MD5	Message-Digest algorithm 5
MVC	Model-view-controller
NSF	National Science Foundation
OA	Office Automation
OAI	Open Archives Initiative
OAI-PMH	Open Archives Initiative - Protocol for Metadata Harvesting
P2P	peer-to-peer
PDA	Personal digital assistants
PDF	Portable Document Format
PHP	Hypertext Preprocessor
PLoS	Public Library of Science
RIA	Rich Internet Application
SDSC	San Diego Supercomputer Center
TEI	Text Encoding Initiative
UML	Unified Modeling Language
URL	Uniform Resource Locator
WAR	Web Archive
WYSIWYG	What You See Is What You Get
XML	Extensible Markup Language

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. APRESENTAÇÃO	15
1.2. JUSTIFICATIVA.....	17
1.3. OBJETIVOS.....	22
1.3.1. Objetivo Geral	22
1.3.2. Objetivos Específicos.....	22
1.4. CONTRIBUIÇÃO.....	23
1.4.1. Aplicabilidade 1: Encontro Científico.....	24
1.4.2. Aplicabilidade 2: Busca Científica na Internet.....	24
1.4.3. Aplicabilidade 3: Recomendar Parceiros.....	25
1.4.4. Aplicabilidade 4: Ligando Pesquisadores.....	26
1.5. TRABALHOS CORRELATOS	27
1.5.1. Rede Social: Orkut.....	28
1.5.2. Rede Social: LinkedIn.....	31
1.5.3. A Plataforma Lattes.....	34
1.5.4. SciVee	36
1.5.5. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações.....	38
1.5.6. Comparativo entre os trabalhos e o UbiProject.....	39
1.6. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO TRABALHO	40
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	41
2.1. REDES SOCIAIS	41
2.1.1. Classificação das Redes Sociais	43
2.2. A OAI E O OAI-PMH.....	45
2.2.1. A Iniciativa dos Arquivos Abertos	47
2.2.2. O Padrão de Metadados Dublin Core	51
2.2.3. Provedor de Dados	55
Pré-requisitos	55
Testes e Registro	57
2.2.4. Provedor de Serviços.....	58
Requisições ou Verbos	60
2.2.5. Funcionamento do OAI-PMH.....	61
2.3. TRABALHO COOPERATIVO AUXILIADO POR COMPUTADOR	62
2.3.1. Groupware.....	66
Características	67
Requisitos.....	68
Tipos	69
3. UBIPROJECT: PROJETO	71
3.1. REQUISITOS LEVANTADOS	71
3.2. MODELO DE DOMÍNIO	74
3.3. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	75
3.3.1. Diagrama de Casos de Uso do Visitante	75
3.3.2. Diagrama de Casos de Uso do Membro.....	78
Sob Perspectiva de Rede Social	78
Sob Perspectiva de Manutenção de Projetos	79
3.3.3. Diagrama de Casos de Uso do Administrador.....	81
3.3.4. Diagrama de Casos de Uso do Harvest.....	82
3.4. ARQUITETURA DE DESENVOLVIMENTO	83
3.5. DIAGRAMA DE CLASSES	84
3.5.1. Diagrama de Classes do Pacote Entity	84
3.5.2. Diagrama de Classes do Pacote OpenArchives	86

3.6. MAPEAMENTO DE ATRIBUTOS: UbiPROJECT X OAI (DUBLIN CORE).....	88
4. UBIPROJECT: IMPLEMENTAÇÃO	90
4.1. ESQUEMA RELACIONAL DE DADOS	90
4.2. FERRAMENTAS UTILIZADAS	91
4.3. TELA INICIAL.....	92
4.4. CADASTRO INICIAL.....	93
4.5. ENVIO DE CONVITES.....	96
4.6. CADASTRO DE PROJETOS.....	98
4.7. ANEXAR RECURSOS.....	101
4.8. DISSEMINAÇÃO DE PROJETOS E RECURSOS	102
5. CONCLUSÃO	108
5.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	108
5.2. PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS.....	110
REFERÊNCIAS	111

1. Introdução

Este capítulo apresenta o ambiente UbiProject, sua justificativa e trabalhos relacionados à pesquisa. Além disso, serão colocados o objetivo geral e os específicos, que nortearão o desenvolvimento do projeto, bem como a metodologia utilizada e a estrutura da dissertação.

O termo UbiProject, é uma abreviação do inglês “Ubiquitous Project”, podendo ser traduzido para o português como “Projeto Ubíquo”. Nesta composição, o termo “Ubíquo” é utilizado no estrito sentido da palavra para designar algo que se difunde extensamente e busca mostrar um caráter de universalidade dos projetos.

Embora a designação possa erroneamente sugerir, não é o objetivo abordar a área de computação ubíqua, que trata da capacidade de estar conectado à rede e fazer uso da conexão a todo o momento. Também não é nosso interesse a gerência de projetos.

1.1. Apresentação

O ambiente computacional criado objetiva promover uma Rede Social de pesquisadores na Internet onde os membros poderão cadastrar sua idéias na forma de projetos. Estes projetos recebem como anexos arquivos digitais como fotos, vídeos, textos e *hiperlinks*. Os projetos e seus anexos serão livremente disseminados. A base formadora do ambiente está na tríade da Figura 1.

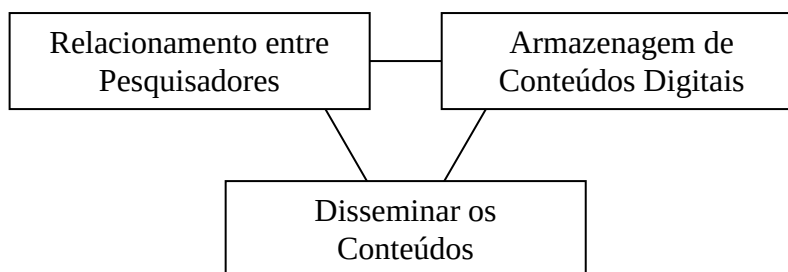


Figura 1: Tríade Base para o UbiProject

Relacionamento entre os pesquisadores pela existência de uma Rede Social. Ela contém os membros e as ligações entre estes. Armazenagem de conteúdos digitais porque mantém

projetos e recursos anexos. Projetos e recursos e recursos disseminados caracteriza o UbiProject como um repositório (arquivo) aberto.

O incremento do número de membros na rede dar-se-á na busca dos conteúdos disseminados. Possíveis novos membros em máquinas de pesquisas poderão localizar o conteúdo do repositório. Isso possibilita o contato com um participante da rede, e a possibilidade de convidar o espectador para colaborar com seu projeto, ainda que esta esteja em andamento, se for de interesse de ambas as partes.

Só serão aceitos novos membros por intermédio de um convite recebido de um participante antigo. Isso garante um crescimento controlado do número de participantes e um mínimo de interesses em comum dentro da comunidade.

Um Ambiente de Rede Social, que busca desde sua concepção fortalecer e/ou incentivar o relacionamento entre pesquisadores que possivelmente estarão dispersos por todo o mundo, é mostrado em uma visão esquemática na Figura 2.

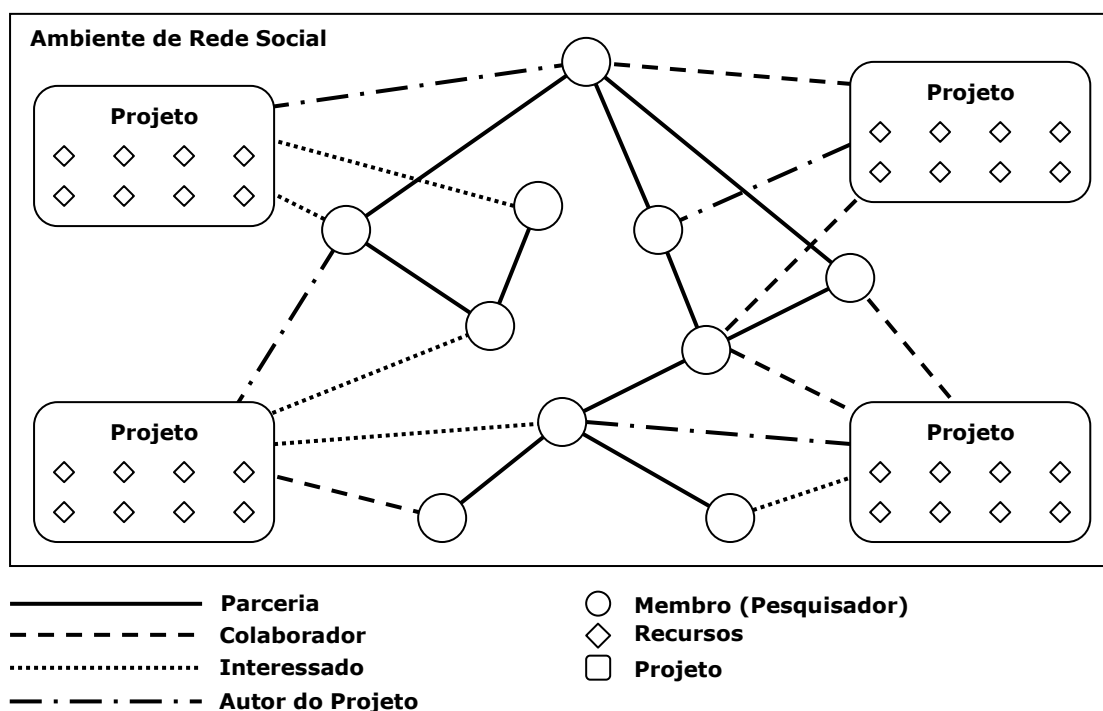


Figura 2: Visão esquemática do Sistema

No ambiente os membros mantêm seus parceiros e são autores de um ou vários projetos. Podem colaborar diretamente com o projeto anexando recursos ou apenas demonstrar seu interesse, acompanhando as modificações.

Um projeto é uma coleção de objetivos, atividades e tarefas que se realizam num período específico. Os projetos científicos são construídos sobre pesquisas realizadas em campo ou laboratório, e geram material para análise e publicações. O ambiente é capaz de acolher esses projetos e a produção digital gerada a partir dos mesmos. Um dos pilares do trabalho, baseia-se no acesso livre a estes conteúdos. Contudo, não é o objetivo tratar tempo, custos, atividades, ou outras variáveis que são consideradas na gerência de projetos.

Sobre os projetos e itens que o compõem, é trabalhada a disseminação em consonância ao proposto pela OAI e utiliza-se o protocolo OAI-PMH para difundir produções. Desta maneira, é ampliada a possibilidade de busca e análise sobre o conteúdo do repositório e os conteúdos provenientes de trabalhos em andamento são difundidos.

Teremos então uma Rede Social *online* voltada para pesquisadores, os quais podem inserir seus projetos, armazenar o conteúdo e disseminar a produção gerada.

1.2. Justificativa

Idealizamos uma sociedade em rede, e consideramos que um pesquisador sem parcerias dificilmente obtém uma descoberta relevante, tendo em vista que a ciência é um trabalho coletivo, interdisciplinar e de interesse universal.

Com a implantação do UbiProject, temos uma forma melhorada na comunicação entre pesquisadores decorrente da criação de uma nova Rede Social na Internet voltada a este público. Em segundo lugar, criamos um novo meio de divulgação de trabalhos científicos, que ocorre simultaneamente à sua construção fornecendo soluções para problemas referentes ao compartilhamento de informações, enfatizando a utilização de arquivos abertos.

Os periódicos de pesquisas atuais, ainda são uma importante forma de comunicação científica, e não é o interesse questionar sua relevância. O valor cobrado e o tempo exigido para uma revisão editorial criteriosa garantem o padrão de qualidade da publicação.

No Brasil, professores, pesquisadores, alunos e funcionários de instituições de ensino superior e de pesquisa têm acesso à produção científica mundial em todas as áreas do conhecimento com acesso gratuito. O Portal de Periódicos Capes¹ abre o acervo de milhares de publicações a qualquer computador das instituições, ou por elas autorizado, que esteja

¹ <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

ligado à Internet, reduzindo, mas não eliminando, as restrições de acesso a conteúdos científicos no país.

Todavia, o modelo em muito não mais se adapta com o caráter emergencial das informações na atualidade e assim deixam de corresponder aos ideais de disseminação da pesquisa científica, seja pelo tempo que pode tornar a informação obsoleta ou pelo custo limitador do acesso. Marcondes e Sayão (2002) destacam alguns dos fatores que dificultam e que em muitas casos proíbem o avanço de pesquisas:

A lentidão do ciclo de edição das revistas científicas comparadas à rapidez da geração de novos conhecimentos, a renúncia sobre a obra imposta pelas revistas, que impede a ampla disseminação pelo autor de suas idéias, a perspectiva extremamente rígida e conservadora dos esquemas de peer review (revisão por pares) adotados pelas revistas, que não raro são impeditivos para o surgimento de idéias inovadoras, entre outros fatores.

Kuramoto (2005) trata do mesmo assunto afirmando que:

Os pesquisadores da comunidade científica ainda enfrentam hoje dificuldades na publicação do resultado de suas pesquisas. Muitas vezes, as revistas demoram de seis meses a um ano para publicar um artigo. E isso é demasiado longo em fase do desenvolvimento científico que ocorre no mundo todo. Às vezes, está com um resultado quente na mão, e a demora na publicação pode tornar o artigo totalmente defasado. Em outras situações, o pesquisador não tem sequer a oportunidade publicar o seu trabalho, seja pela demora das revistas, seja porque as revistas têm um conselho editorial bastante rígido.

O crescimento da utilização das redes de computadores, com destaque especial à Internet, entre comunidades científicas na troca de informações, fez surgir um novo hábito, e pesquisadores passaram a usar este veículo como meio de divulgação de seus trabalhos. Para Maria Aparecida Moura (2009) “O advento de sistemas de informação cooperativos em rede ampliou significativamente a presença de pesquisadores e cientistas no contexto digital”.

Assim, surgiu o designado Acesso Livre como reação dos pesquisadores ao modelo de negócio de editoras comerciais e ao aumento do impacto provocado pela disponibilização de documentos científicos, permitindo a disseminação dos resultados de pesquisas, principalmente as financiadas com recursos públicos. O termo diz respeito à acessibilidade ampla e irrestrita a conteúdos em formatos digitais, removendo barreiras de preço e de permissão, tornando a literatura científica disponível com o mínimo de restrições de uso (SUBER, 2003).

Para Harnad (2005), duas estratégias para distribuição de conteúdo com Acesso Livre são o auto-arquivamento em repositórios digitais e a publicação em revistas de acesso livre.

No primeiro, denominado “via verde” (“*green road*”), o arquivamento se dá pelo próprios autores, ou seus representantes, em repositórios públicos. No segundo, denominado “via dourada” (“*gold road*”), são utilizados periódicos que não restringem o acesso e uso de seus conteúdos, usando métodos alternativos para cobrir suas despesas. As duas estratégias vêm crescendo em paralelo e obtendo bom desempenho, mas para Harnard, um dos principais promotores do acesso livre, a “via verde” é a forma que pode produzir mais rapidamente a concretização do objetivo de ter cem por cento da literatura científica em acesso livre.

A utilização do Arquivos Abertos (*Open Archives*²) na chamada “via verde” tornou-se então uma prática na comunidade científica. Teve sua origem no início dos anos de 1990, e está se tornando cada vez mais comum (MACHADO, 2006). Nessa abordagem, o termo “arquivo” se refere a um depósito de textos completos, e o termo “aberto” se refere à arquitetura do sistema, que define interfaces que facilitam a disponibilização (abertura) de conteúdos procedentes de diversos provedores (SILVA, 2004).

Tendo em vista que cada arquivo digital aberto é suportado por um sistema independente, que pode implementar sua interface de forma completamente diferente dos demais, é evidente que um ponto onde existe uma significativa dificuldade é a interoperabilidade. Essa característica, a interoperabilidade, é interessante, pois permite a troca de informações entre diferentes repositórios.

Moreira (2005) afirma que “a comunidade científica e suas novas ferramentas e possibilidades interativas ou de interação ressurgem como campo complexo de investigação e são necessários novos estudos com o fim de verificar onde e como se dão as novas confluências”.

A utilização dos Arquivos Abertos mostra um avanço de antigas formas de comunicação, que possuem em comum o objetivo de facilitar o intercâmbio de idéias e experiências entre a comunidade e a sociedade em geral. Sobre o avanço das formas de comunicação científica, Barrosso (2004) afirma que:

A tendência mundial nos aponta para a disponibilização de conteúdos digitais por meio de ferramentas de acesso aberto. A adesão a essas tecnologias proporciona simultaneamente a sistematização dos processos editoriais, resultando em maior agilidade na edição da publicação, assim como na diminuição dos custos de impressão, solução para um contexto restrito de recursos orçamentários.

² *Open Archives* são repositórios de trabalhos científicos em forma digital com acesso livre.

Visando organizar e fomentar o uso dos Arquivos Abertos para que não se torne um caos informacional e fuja dos interesses da comunidade científica, foi criada a Iniciativa de Arquivos Abertos³ (OAI – *Open Archives Initiative*) que está possibilitando a criação de um consenso de interoperabilidade entre as comunidades científicas.

Trata-se de uma iniciativa para desenvolver e promover padrões de interoperabilidade entre repositórios digitais e facilitar a eficiente disseminação de conteúdos. Esta iniciativa veio viabilizar o processo de mudança nos meios de publicação, possibilitando o bom uso desse novo recurso tecnológico de comunicação, aumentando sua credibilidade e conseqüentemente aceitabilidade por parte da comunidade científica.

A OAI é, portanto, uma organização dedicada a promover a interoperabilidade entre dados⁴ de repositório digitais de acesso aberto, objetivando facilitar a disseminação eficiente do conteúdo.

Um “produto” desenvolvido pela iniciativa é o Protocolo para Colheita de Metadados da Iniciativa de Arquivos Abertos (OAI-PMH – *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting*). Trata-se de um protocolo utilizado para coletar e distribuir metadados⁵ de objetos digitais permitindo que fiquem disponíveis para acesso. A utilização do OAI-PMH sobre um acervo permite a dispersão de conteúdos e recuperação por máquinas de buscas na Internet.

Atualmente, existem várias ferramentas de suporte ao acesso livre. Dentre elas destacamos na “via verde” os sistemas E-prints⁶, DSpace⁷ e Fedora⁸. Estas ferramentas implementam o OAI-PMH e assim contribuem na proliferação de conteúdos, porém limitam-se a repositórios digitais que não oferecem ao pesquisador o poder de acompanhar o desenvolvimento de um projeto. Na “via dourada” o Connotea⁹, da Nature Group Publishing, possibilita compartilhamento e busca de novas leituras e descobertas dentro das varias áreas do conhecimento, abrindo um espaço informal para colaboração entre comunidades científicas. No entanto, não encontramos qualquer informação a respeito de interoperabilidade ou compartilhamento dos dados, ficando o conteúdo ilhado dentro do site.

³ <http://www.openarchives.org/>

⁴ Dados referem-se a arquivos digitais ou representações digitais de objetos.

⁵ Metadados referem-se a informações sobre arquivos digitais (ex. titulo, autor etc.).

⁶ <http://www.eprints.org/>

⁷ <http://www.dspace.org/>

⁸ <http://www.fedora-commons.org/>

⁹ <http://www.connotea.org/>

A expectativa é mesmo que a abordagem da “via verde”, de Harnad, torne-se o paradigma dominante nesse contexto. Embora existam ambientes diversos colaborativos para uso pelos pesquisadores, a atenção atual está voltada para a publicação do conteúdo pronto e ignorando-se o processo da construção dos resultados. Acreditamos que este é o motivo pelo qual o auto-arquivamento com depósito voluntário tem obtido baixa aceitação do público.

O UbiProject oferece suporte ao OAI-PMH o que possibilita a disseminação dos resultados encontrados durante o processo de desenvolvimento da pesquisa em qualquer fase. Agrega ainda informações para acompanhamento em torno de um projeto, tornando a publicação e a divulgação mais natural e espontânea, com melhores resultados nos depósitos. Trata-se então de uma ferramenta que funciona como um repositório para projetos científicos que pode ser utilizado em todas as fases, desde a concepção até a publicação.

As possibilidades extrapolam a publicação de textos, permitindo serviços *online* para o compartilhamento e a troca constante de informações entre os membros, fortalecendo a criação de Redes Sociais voltadas à pesquisa. Neste sentido, propomos uma ferramenta que deve unir as comunidades científicas onde o objetivo principal é potencializar a comunicação, trabalho colaborativo e disseminação dos conteúdos produzidos, para potencializar a integração de pesquisadores. Maria Aparecida Moura (2009) trata das Redes Sociais sob aspectos da comunicação científica, argumentando que:

As Redes Sociais são agregações sociais organizadas em torno de temáticas específicas que partilham, produzem e disseminam conhecimento e informações especializadas. Essas redes atuam aos moldes dos colégios invisíveis e utilizam intensamente as tecnologias digitais em rede como mecanismo de agregação e produção coletivas. Atualmente, essas redes têm atuado também como atores centrais nos processos de arbitragem nos processos de validação da informação e do conhecimento.

Não é incomum professores universitários reclamarem da falta de uma ligação entre pesquisadores. A escassez na comunicação entre pesquisadores de uma mesma área de interesse com desconhecimento dos trabalhos que estão sendo conduzidos no país ou mesmo dentro de uma instituição, é um problema apontado em discussões sobre o andamento de pesquisas.

A análise estrutural das Redes Sociais está focada na interação como primado fundamental do estabelecimento das relações sociais entre os agentes humanos, que originarão as Redes Sociais, tanto no mundo concreto, quanto no mundo virtual. Quando se

trata de analisar a interação através da mediação do computador, é necessário que exista um *locus* onde essa interação possa efetivamente acontecer.

A aplicação da análise de Redes Sociais pode proporcionar um conjunto de inferências automáticas que evidenciem ou potencializem novas relações entre entidades sociais visando estimular fatores relevantes para o sucesso comunicativo. O UbiProject consolida uma Rede Social de pesquisadores no Brasil, e contribui para o avanço da ciência em nosso país, tanto pela melhora na comunicação entre os membros, como na disseminação dos conteúdos produzidos.

1.3. Objetivos

Esta seção descreve o objetivo geral e os específicos delineados para o projeto e a implementação do UbiProject.

1.3.1. Objetivo Geral

- Criar uma infra-estrutura computacional que propicie a formação de uma Rede Social de pesquisadores na Internet, armazenando e disseminando conteúdos digitais através do protocolo OAI-PMH.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar o levantamento teórico sobre a formação de Redes Sociais na Internet;
- Estudar conceitos relacionados ao Trabalho Cooperativo Auxiliado por Computador (CSCW – *Computer Supported Cooperative Work*) e formação de *Groupware*;
- Analisar o uso de arquivos abertos e a interoperabilidade de repositórios por meio do OAI-PMH;
- Criar um modelo conceitual para criação de um protótipo do ambiente desejado;
- Fazer o levantamento das ferramentas necessárias ao desenvolvimento de um protótipo;
- Implementar um protótipo do ambiente, de acordo com as funcionalidades desejadas;

- Testar o protótipo em um ambiente de produção;

1.4. Contribuição

Este trabalho traz como contribuição a criação de uma infra-estrutura que propicie a formação de uma Rede Social na Internet, voltada para pesquisadores, com ênfase na utilização de arquivos abertos, facilitando a comunicação e a iteração entre os membros.

Cada pesquisador cria uma identidade virtual que está ligada ao seu currículo cadastrado na Plataforma Lattes , atualmente em uso. Assim, buscamos incrementar as possibilidades do atual sistema da Capes, que se limita ao simples cadastro de informações estáticas a respeito dos pesquisadores.

É oferecida então uma forma melhorada de currículo, que contém os projetos em andamento e todos os relacionamentos do pesquisador com seus parceiros. A falta dessas informações é uma das grandes deficiências do sistema *Lattes* atual, já que armazena apenas os trabalhos já publicados e não permite uma forma confiável de conhecer os parceiros que cada pesquisador tem atualmente, os projetos em andamento, quem está no desenvolvimento e o que já foi produzido.

Em uma Rede Social o pesquisador é capaz de realizar interações com seus parceiros através da sua identidade virtual. Ele tem subsídios necessários à criação *online* de seus projetos de pesquisa e um repositório digital para que permite o anexar conteúdos (recursos) aos projetos de pesquisas.

A disseminação dos projetos de pesquisa e seus conteúdos por intermédio do OAI-PMH possibilita o encontro de novos talentos pertencentes a qualquer nível de ensino, já que membros de pequenas universidades, ou mesmo estudantes secundaristas, terão acesso às pesquisas.

Pretendemos com este trabalho contribuir para a realização de uma infra-estrutura de Redes Sociais voltada a pesquisadores que possibilite a criação, manutenção e disseminação de pesquisas científicas além de fortalecer a comunicação entre seus membros.

Com propósito de apresentar uma visão significativa de prováveis utilizações, em horizontes de tempo diversos, ou possíveis estudos de caso, mostramos a seguir alguns cenários de aplicabilidade.

1.4.1. Aplicabilidade 1: Encontro Científico

Uma das importantes formas para o aperfeiçoamento profissional e troca de experiências entre pesquisadores de grandes centros universitários é a participação em encontros científicos do tipo congressos, conferências, simpósios etc.

Nos encontros é comum o participante encontrar pessoas de interesse em um trabalho que está produzindo, muitas das vezes com alunos orientandos que não estão fazendo parte do evento. Devido à impossibilidade da passagem de grandes detalhes sobre o trabalho ou “firmar” uma parceria e por ser de interesse de ambas as partes, ocorre a troca de emails com a finalidade de manter um contato futuro.

Neste cenário, a troca de email normalmente é estabelecida, contudo é freqüente o afastamento dos atores iniciais, que terminam por perderem o vínculo estabelecido.

Com o UbiProject, ao invés da troca de emails ocorre a criação de um elo entre as Redes Sociais dos pesquisadores, normalmente contendo os alunos orientandos de ambas as partes e que não estavam presentes no evento. Ainda é disponibilizado o conteúdo que já foi produzido no trabalho outrora discutido, criando uma ligação mais ativa e com menos possibilidade de quebra.

1.4.2. Aplicabilidade 2: Busca Científica na Internet

Um pesquisador está fazendo uma varredura na rede sobre algum tema de seu interesse, digamos, por exemplo, sobre assoreamento de rios. A máquina de busca utilizada é capaz de retornar metadados que sejam compatíveis com o OAI-PMH e permite ao pesquisador encontrar um projeto de um pequeno grupo de alunos que está tratando do assoreamento no Rio Parnaíba.

O trabalho recém localizado já contém fotos de partes assoreadas do rio, planilhas eletrônicas com dados estatísticos sobre o desmatamento das margens, dados demográficos sobre o aumento populacional nas margens, a falta de saneamento básico como o esgoto lançado diretamente no rio, enfim uma gama de materiais de interesse do pesquisador.

O internauta fica muito entusiasmado com o trabalho que já está produzido sobre aquele tema que é de seu interesse, e decide por entrar em contato com o autor do projeto para obter

maiores informações. Revela seu posicionamento em relação ao tema, e sobre os possíveis conteúdos que tenha produzido na área, propondo então a formação de uma parceria que pode ajudar nos trabalhos de ambas as partes.

O autor do projeto decide, portanto, que aquele expectador pode contribuir com sua pesquisa e lança um convite para que ele ingresse na rede do UbiProject e comece a fazer parte do projeto em andamento.

1.4.3. Aplicabilidade 3: Recomendar Parceiros

Um aluno foi selecionado na fase inicial da seleção para mestrado do Programa de Pós Graduação em Informática da Universidade Federal da Paraíba. Nesta primeira etapa da seleção são feitas verificações sobre o histórico de graduação do candidato, análise das cartas de recomendações entre outros critérios. Posteriormente, o candidato a mestrado necessita entrar em contato com os professores do programa e acertar sobre sua orientação. Finalmente, um aluno selecionado na primeira fase, só ingressará efetivamente no programa se aceito por um professor que possa orientá-lo.

É comum surgirem severas dúvidas ao possível orientador sobre o fato de aceitar, ou não, determinado aluno. Mesmo de posse do currículo escolar e das cartas de recomendações, um professor pode sentir-se inseguro na decisão de deferir a orientação. A dúvida é ainda maior ao se tratar de candidato oriundo de campus universitário de produção científica pouco expressiva ou que tenha feito curso de duração curta, como os tecnólogos.

O UbiProject oferece aos membros a possibilidade de escrever e/ou receber endossos. Um endosso é uma forma de depoimento, expresso a respeito de algum parceiro que esteja na sua rede de relacionamento. Está sempre associado a uma nota, com finalidade de quantificar a apreciação feita.

Endossos podem ser escritos por qualquer participante da rede, para qualquer parceiro cadastrado. Por exemplo, um professor universitário poderia escrever endossos sobre seus discentes ao término de cada disciplina, elogiando trabalhos, citando pontos fortes e fracos, ao longo da vida escolar de seus alunos. De forma semelhante, endossos trocados por colegas de classe podem oferecer uma visão de como é o relacionamento de uma pessoa com seu grupo.

Podem ainda ser emitidos por parceiros de trabalho. Enfim, é possível defender a definição de uma personalidade virtual, via o endosso.

A análise de endossos recebidos durante a vida escolar, secundária ou de graduação, verificando quais foram os seus professores, como se relacionava com a turma, trabalhos que ele tenha realizado em cada disciplina, cadastrados na forma de projeto pode e ajudar na decisão do professor em aceitar ou rejeitar determinado candidato.

Concluindo, a avaliação em seleção de mestrado é apenas um dos muitos processos avaliativos que um membro da rede UbiProject pode passar. Ao longo de sua vida acadêmica e profissional em vários momentos ele estará sendo avaliado a uma personalidade bem definida, via endossos de seus parceiros, poderão influenciar fortemente a decisão do avaliador.

1.4.4. Aplicabilidade 4: Ligando Pesquisadores

Por ocasião da defesa de uma dissertação de mestrado, um dos membros da banca examinadora fez a seguinte afirmação: “Está faltando uma liga entre os professores do departamento”. O professor estava inconformado com a situação a qual acabara de vivenciar. O tema abordado na dissertação apresentada era de seu total interesse, ele fazia parte de corpo docente da mesma instituição de ensino e, contudo, só tomara conhecimento do trabalho feito por seu companheiro já na fase conclusiva.

Não é incomum que professores/pesquisadores de centros universitários não conheçam o que seus parceiros estão produzindo na atualidade. Frequentemente, professores que estão pesquisando em áreas afins não possuem um elo direto de ligação. A descoberta de hoje possivelmente só é visível a membros sem ligação direta na publicação pelos meios formais, como, no caso que citamos uma apresentação em defesa de mestrado. Falta “a liga” que possa estabelecer uma relação concreta entre os membros da comunidade acadêmica.

Se um aluno do curso de mestrado, pertencente ao laboratório “A” deseja saber o que está sendo feito por outro do laboratório “B”, a obtenção de informações sobre trabalhos em andamento que não foram publicadas podem ser insatisfatórias. Em questões pontuais existe uma boa possibilidade de êxito. Contudo, para questões mais abrangentes seria necessário ao detentor das informações dispêndio de algum tempo para seu interlocutor.

A proposta do UbiProject busca colocar a disposição todos os passos que são percorridos na construção de um conhecimento científico.

1.5. Trabalhos Correlatos

Sites como Orkut e LinkedIn demonstram o quão forte podem ser as Redes Sociais na Internet. Segundo estudo feito pela (Nielsen, 2009), o Orkut é a Rede Social de maior popularidade e também o terceiro site mais popular do Brasil. Metade da população de Internet brasileira visitou Orkut em setembro de 2005 e atualmente este número é de 70%, sendo o maior alcance doméstico de qualquer Rede Social em qualquer lugar no mundo, de acordo com o mesmo estudo. Sobre o LinkedIn, (Nielsen, 2009) ainda constata que ele obteve o maior aumento relativo de atividades entre as redes profissionais no mundo. Os 15 milhões de acessos em dezembro de 2008, representam um aumento de 137% em relação ao ano anterior.

A Plataforma Lattes é um sistema desenvolvido e implantado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que disponibiliza hoje, em sua base de dados mais de 1 milhão de currículos de pesquisadores, sendo amplamente reconhecido, é utilizado por oito países da América do Sul e da África.

O SciVee é uma forma de divulgar artigos científicos (*papers*) através da sua associação com vídeo, onde os autores descrevem seu trabalho na forma de uma breve aula ou apresentação, buscando facilitar o entendimento para um grande público.

A Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) é uma iniciativa do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), que dissemina, de forma integrada, dados de Teses e Dissertações. Seu principal objetivo é integrar os sistemas de informação de teses e dissertações existentes no país, assim como disponibilizar em todo o mundo, via Internet, o catálogo nacional de teses e dissertações em texto integral.

Esta seção abordará estas cinco tecnologias, relacionadas ao UbiProject, que tratam da formação de Redes Sociais na Internet, armazenagem de produções científicas e/ou disseminação de conteúdos em repositórios digitais abertos.

1.5.1. Rede Social: Orkut

É uma Rede Social voltada principalmente, mas não exclusivamente, a atividades recreativas. Procura fortalecer o relacionamento entre pessoas que buscam lazer, amizades, namoro etc.

Mesmo não sendo o foco, devido a sua grande abrangência acabam por ir além do proposto, tornando-se fontes de informações sobre diversos assuntos, tornando-se um importante meio para obtenção de informações específicas ou permitir a divulgação de trabalhos particulares, quer sejam científicos ou artístico-culturais.

O Orkut (ou orkut) é uma Rede Social filiada ao Google, criada em 24 de Janeiro de 2004 com o objetivo de ajudar seus membros a criar novas amizades e manter relacionamentos. Seu nome é originado no projetista chefe, Orkut Büyükkökten, engenheiro turco do Google. É a Rede Social com maior participação de brasileiros, com mais de 23 milhões de usuários.

Foi criada como um projeto independente para ajudar pessoas de todo mundo a se conectarem. Possui página inicial limpa, com uma interface leve e simples. Para realizar o acesso é necessário informar um Email previamente cadastrado, sendo preferencialmente uma conta do Google, mas não está restrito, e a senha de acesso. Para fazer parte do Orkut, no início era necessário ser convidado por um membro da comunidade, atualmente o Google decidiu liberar a participação livre.

Em uma análise inicial da tela de boas vindas, e devido ao seu propósito, percebemos uma excessiva quantidade de fotos divididas em áreas que mostram próximos aniversariantes, amigos, comunidades e atualizações de amigos, além da própria foto pessoal cadastrada no perfil.

A parte superior e lateral esquerda da tela inicial traz em barras de menus para acesso aos principais recursos oferecidos. Um painel central dividido em três áreas, exibindo na parte superior uma mensagem de boas vindas e logo abaixo acesso rápido a recursos como recados, fotos, mensagens etc. No meio do painel central encontramos nome e foto dos próximos aniversariantes que estão em nossa lista de contatos. Finalizando o panorama central, encontramos duas abas onde a primeira exhibe as ultimas atualizações realizadas nos perfis de meus amigos e a segunda, as próprias atualizações do perfil.



Figura 3: Tela de boas vindas do Orkut

No lado esquerdo, acima encontramos uma lista com a foto dos nove amigos do perfil que acessaram o sistema mais recentemente, logo abaixo temos as seis comunidades que o perfil participa e foram modificadas (inclusão de recado no fórum, por exemplo) recentemente.

Um membro pode cadastrar em seu perfil dados gerais, tais como nome, sexo, data de nascimento e tipo de relacionamento que está buscando (amizade, namoro etc.), incluir informações serão relevantes na montagem da sua Rede Social como etnia, religião, visão política e orientação sexual. Um membro tem ainda possibilidade de definir em seu perfil profissional informações simples como a escolaridade e profissão, e dados pessoais como altura, cor dos olhos e tipo físico.

Em alguns campos do perfil pode-se selecionar o tipo de visibilidade como sendo: aberta, com o conteúdo visível para todos que estejam na rede, limitada a somente amigos de seus amigos, limitada para seus amigos diretos ou como um campo privado que só o membro pode ver.

Ao visitar o perfil de algum membro cadastrado o painel central exibe informações de cunho social, profissional e pessoal que estão organizadas em abas, sendo as informações sociais mostradas como padrão. A esquerda da tela tem uma lista com os nove amigos desse membro que entraram mais recentemente no sistema, seguida de uma lista de amigos em comum e comunidades que o membro visitado participa.

A ferramenta de criação de álbuns com fotos permite o arquivamento e catalogação das imagens por temas, sendo bastante utilizada pelos membros na divulgação de reproduções caseiras. É permitido ainda o compartilhamento de vídeos com os quais o membro se identifique e que estejam carregados em sites parceiros. O carregamento de vídeo, ou qualquer outro tipo de arquivo, não é permitido.

Outras utilidades são *gadgets*, que permitem integração com outros álbuns de fotos e bloggers, criação de três tipos de listas, baseadas no tipo de relacionamento que se procura (favoritos, gatos & gatas e paqueras). Conta também com uma lista de contatos que deverão ser ignorados além de dois sistemas para a troca de mensagens com outros usuários, uma para mensagens rápidas (scraps) e uma segunda semelhante ao email.

Um dos pontos fortes do Orkut é que pode ser utilizado para o desenvolvimento científico e pessoal é a criação de comunidades. Uma comunidade nada mais é que uma ferramenta para a criação de fórum de discussão, enquetes etc. Em uma observação detalhada dos fóruns, percebemos que podem se tornar uma vitrine para quem trabalha com tecnologia. Em comunidades relacionadas à Java, PHP e Linux, podemos encontrar muita informação relevante, que contribui para o engrandecimento profissional. Outras comunidades de áreas menos conhecidas unem membros com interesses tais como redes neurais, robótica e nanotecnologia.

O Orkut conta ainda com um sistema bastante eficiente de buscas de comunidades, amigos e mais recentemente de tópicos nas comunidades. Nada mais natural, já que o dono do Orkut é o Google, o maior site de buscas da atualidade. O banco de dados do Orkut conta com milhões de comunidades e perfis. Por isso, na hora da pesquisa, recomenda-se especificar bem o que se está buscando a fim de obter resultados mais precisos.

Alguns problemas com a Rede Social do Orkut que desagradam seus usuários são a falta de materialização dos relacionamentos e grande quantidade de perfis falsos, além da lentidão e dos constantes erros de carregamento de páginas. Outros motivos que levam usuários a cometerem o *orkuticídio* (suicídio no Orkut, ou seja, deletar o perfil) são a quantidade de

spam, falhas no servidor, erros quanto ao número de mensagens e amigos na lista, propagandas e vírus.

De acordo com as observações feitas e listadas aqui sobre Orkut, percebemos que ele está claramente voltado para a criação de Redes Sociais, com finalidades pessoais e sociais sem possuir cunho profissional. Isso o tornou alvo de muitas críticas. Contudo, a efetiva quantidade de membros que participam de comunidades sérias e buscam trocar informações de qualidade têm trazido a possibilidade de aproveitar o ambiente de forma mais produtiva.

1.5.2. Rede Social: LinkedIn

Na era da Sociedade de Informação o capital intelectual assume um valor predominante e o conhecimento constantemente nasce do coletivo. Participar de uma comunidade especializada dentro da Internet traz a qualquer pessoa a capacidade de compartilhar um capital que outrora levaria anos para conseguir. A capacidade de criar redes de relacionamento tornou-se um motor para o crescimento positivo da sociedade e a disseminação de conteúdos pelas mídias da grande rede atenuou fortemente as fronteiras.

Para o compartilhamento da informação contida na mente das pessoas, se não estiver explicitada em livros ou alguma outra forma de divulgação, torna-se essencial recorrermos às detentoras. Redes Sociais especializadas em determinadas áreas podem trazer resultados significativos no desenvolvimento pessoal e intelectual dos participantes.

Com o advento da Web 2.0 as Redes Sociais passaram de um papel apenas recreativo e assumiram lugar decisivo no engrandecimento pessoal.

LinkedIn é uma Rede Social, principalmente utilizada por profissionais, com mais de 17 milhões de usuários (JONES, 2009). Seu criador, o americano Reid Hoffman, é formado em computação pela Universidade de Stanford na Califórnia e em filosofia na Universidade Oxford britânica. Ficou conhecido e passou a fazer parte da história da Internet devido às negociações realizadas com o sistema *Paypal*. Embora já estivesse em condição financeira confortável, sua busca era melhorar a vida das pessoas através do uso da rede mundial de computadores. Isso o levou a focar a carreira, pois achava que assim conseguiria um impacto direto na qualidade de vida das pessoas.

Sendo um dos pioneiros em Redes Sociais voltado para o profissional, o LinkedIn continua sendo a principal referência no assunto e tornou-se um instrumento de grande valia para profissionais de recursos humanos, em busca de gerentes executivos. Profissionais mais experientes na utilização desse tipo de Rede Social para a divulgação do seu “currículo” de trabalho já estão se acostumando com a rotina de serem encontrados por esse meio.

O ambiente sobre o qual o LinkedIn é formatado está de acordo com o propósito que deseja alcançar. Para membros que buscam emprego, ele permite passar uma boa impressão pessoal a seus possíveis contratantes. O bom senso de seus idealizadores, só permite participações com intenções claras e voltadas para a área de negócios. A Figura 4 exibe a página que é apresentada ao se concluir a identificação do usuário (procedimento obtido após introdução do login e da senha).

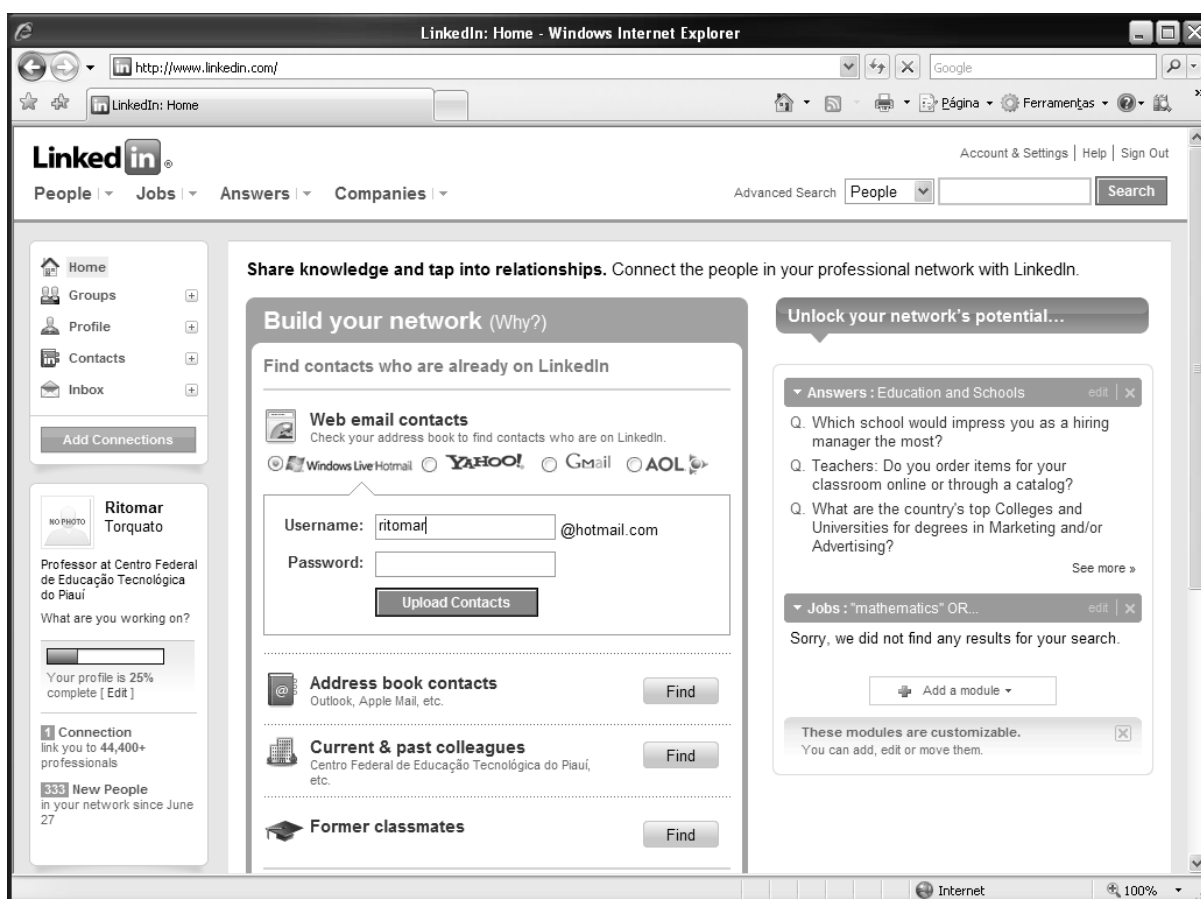


Figura 4: Tela de entrada do LinkedIn

O primeiro destaque que focamos no LinkedIn é a linguagem que, até meados do ano de 2008, limitava-se ao inglês. Mesmo com a visibilidade mundial e a grande quantidade de participantes no Brasil, passando de 40 mil em 2006 para os aproximadamente 350 mil

usuários atuais, ainda não possui uma tradução para português, trazendo apenas versões em alemão, francês e espanhol. Acreditamos que esse caráter restritivo reflita a característica do site de manter impessoalidade, voltando-se para carreira profissional e sem apelos culturais.

Os objetivos do sítio ficam claros por meio dos nomes presentes no menu principal na parte superior da página inicial. Eles são diretos e sem demonstrar nenhuma afetividade: Pessoa, Trabalho, Respostas e Empresas. Informações que são pertinentes ao mundo dos negócios, em especial à carreira executiva. A página inicial mostra-nos ainda claramente o seu propósito: *Build your network*. A Rede Social acima de outras habilidades.

Por todo o ambiente não encontramos o apelo por imagens e fotos para personificar a apresentação de páginas pessoais. Como forma de divulgar a sua imagem pessoal, é possível carregar apenas uma foto pequena e simples, como 3 x 4, por exemplo. Fotos que não atendem ao apelo da rede são descartadas por um controle feito através de escâneres que fazem a classificação das imagens como apropriadas ou não.

Para agregar valor ao perfil de um membro o site utiliza *endorsements*, que são um endosso de um colega de trabalho com propósito de recomendação. É semelhante aos depoimentos do Orkut, porém com caráter mais sério e prático. Os *endorsements* fornecem a opinião de terceiros, buscando trazer credibilidade ao usuário. Valorizam o currículo passando confiança nas informações prestadas e demonstram a articulação do usuário com seus contatos. Aqui vale muito mais a credibilidade de quem está prestando o depoimento à grande quantidade deles. Além do que, recrutadores sérios fazem a checagem das informações e esses endossos geralmente assumem um segundo plano.

O LinkedIn *Answers*, presente no menu principal, assemelha-se a outros serviços de repostas oferecidas por comunidades como Google Respostas ou Yahoo! Respostas. Aqui é permitido aos usuários fazerem perguntas à comunidade. É gratuito e as principais diferenças entre os dois serviços previamente mencionados são que as questões são potencialmente mais orientadas a negócios, e os usuários que fazem as perguntas e as respostas estão identificados.

A distribuição dos conteúdos é prática para o público a quem está destinado, mostrando sempre uma comunicação mais formal que dá sensação de confiança. As informações invariavelmente no formato de texto e sempre voltadas para quantificação ressaltam o ambiente profissional. Voltado para a multiplicidade da rede de contatos, o sucesso pode ser medido pelo número de conexões do usuário, demonstrando seu valor profissional refletido em sua rede de relacionamento.

O LinkedIn traz aos participantes a possibilidade de possuir uma rede empresarial *online*. Ele busca ligar os membros a pessoas, trabalhos e oportunidades de uma forma diferente. Atualmente é vista como a maior e mais poderosa rede de negócios do mundo, com mais de vinte e dois milhões de profissionais, que representam todas as empresas da lista Fortune 500, além de uma enorme quantidade de empresas menores em tecnologia, serviços financeiros, entretenimento, moda, e numerosas outras áreas.

1.5.3. A Plataforma Lattes

A plataforma homenageia em seu nome o físico brasileiro Césare Mansueto Giulio Lattes, mais conhecido como César Lattes, que se tornou um ícone na produção científica mundial e um símbolo, para o Brasil, serviu de inspiração e estímulo para as gerações seguintes.

A Plataforma Lattes surgiu da necessidade do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) de manter uma base de dados sobre pesquisadores em C&T. Tendo origem na base organizada pelo CNPq e difundida pela BITNET no final dos anos 80, em sua primeira versão utilizava formulários de papel e um sistema de currículos específico para credenciamento de orientadores.

Na ocasião o volume de dados era de cerca de 30.000 currículos. Atualmente, a base da Plataforma Lattes conta com cerca de 1.100.000 currículos, sendo que 31% destes currículos são de doutores, mestres e estudantes de pós-graduação e 59% de graduados e estudantes de graduação.

Os chamados “Currículos Lattes” são atualmente considerados um padrão nacional de avaliação representando um histórico das atividades científicas / acadêmicas / profissionais de pesquisadores cadastrados. Seu principal objetivo é atuar na gestão e contribuir para o desenvolvimento de políticas de ciência e tecnologia no país.

A distribuição dos doutores cadastrados na Plataforma Lattes por área aponta uma maior concentração nas áreas de Ciências Exatas e da Terra e Humanas, seguidas por Ciências da Saúde, Biológicas e Engenharias.

A Plataforma Lattes tornou-se nos últimos anos a principal referência das competências científicas e tecnológicas do país. Os formulários são preenchidos pelos próprios

pesquisadores e servem de subsídio para os produtos e serviços nacionais em Ciência e tecnologia, tais como: conhecimentos de competências por área, região ou instituição de pesquisa; produção e produtividade em um dado campo; perfil dos pesquisadores brasileiros, tendência de estudos em uma dada área de conhecimento, por exemplo.

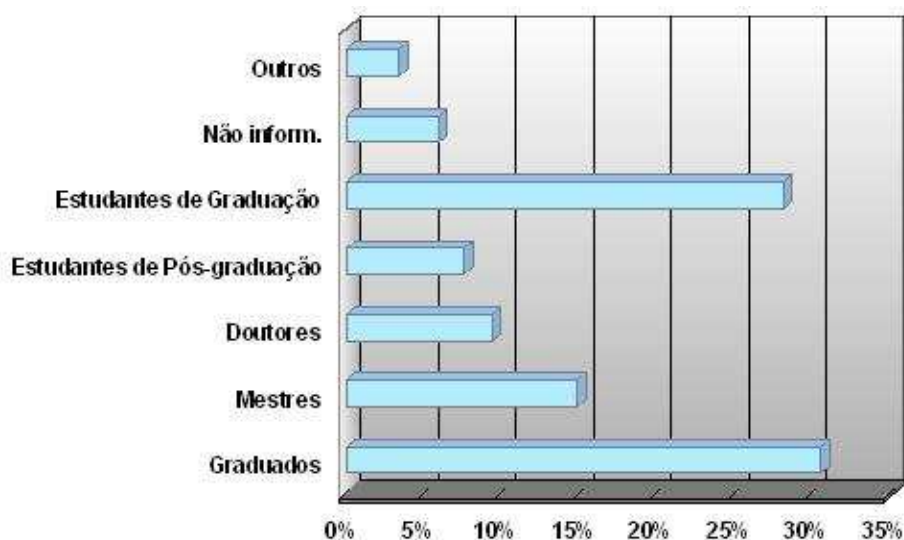


Figura 5: Porcentagem de currículos por Nível de Formação na Plataforma Lattes

Do ponto de vista da organização temática da informação, a base Lattes conta com um sistema interno de controle temático que rotula os estudos e pesquisas desenvolvidos por cada pesquisador. Essa base também é gerenciada internamente e em linguagem natural pelos pesquisadores em cada currículo. Não há até o momento um sistema integrador dos descritores propostos pelos pesquisadores que possam constituir-se num vocabulário temático das práticas de pesquisa desenvolvidas num dado campo de pesquisa. Nesse sentido, podemos afirmar que essas listas constituem-se em uma indexação social acerca das práticas de pesquisa científica e tecnológica no Brasil, revelando tendências e o perfil científico brasileiro.

A Plataforma Lattes é atualmente o principal repositório de dados dos pesquisadores brasileiros e sua relevância é incontestável na busca por cientistas. Contudo, o repositório não traz de forma clara as ligações que os pesquisadores possuem com seus parceiros, ficando limitada a mostrar grupos de pesquisas, muitas vezes com dados defasados. Outro ponto negativo é que não é oferecida uma ligação entre as produções realizadas pelo pesquisador com o material propriamente dito, sendo necessária uma busca secundária para a obtenção dos mesmos.

Integrada à Plataforma Lattes está a Carlos Chagas. Lançada pelo CNPq trata-se de uma base de dados que mantém um Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, com informações sobre os grupos de pesquisa em atividade no país, e as informações são atualizadas pelos participantes.

O UbiProject ataca os pontos negativos da Plataforma Lattes e da Carlos Chagas quando armazena toda a rede de relacionamentos do pesquisador e permite o armazenamento direto das produções, bem como todo material utilizado na construção de um produto final. A manutenção do diretório é difícil porque os participantes só têm interesse em atualizar as informações por ocasião da necessidade de fomento às pesquisas. Contudo, a manutenção de um elo entre a identidade do pesquisador no UbiProject e o seu currículo, mantido no sistema da CAPES, permite que sejam aproveitadas as funcionalidades de ambos.

1.5.4. SciVee

O SciVee¹⁰ é um site para compartilhamentos de vídeos científicos onde os pesquisadores podem enviar, assistir e compartilhar vídeos relacionados à pesquisa e associá-los a referências literárias e slides. Os usuários podem compartilhar vídeos e documentos, buscando a cooperação acadêmica, visando tornar as pesquisas científicas mais acessíveis ao longo de seu ciclo.

Este site é o resultado da iniciativa de de três grupos: a Biblioteca Pública de Ciência (PLOS – *Public Library of Science*) responsável pela edição de uma série de publicações abertas e pela adição de conteúdos ao site; a Fundação Nacional de Ciência (NSF – *National Science Foundation*), responsável pelo financiamento inicial; e o Centro de Supercomputadores de San Diego (SDSC – *San Diego Supercomputer Center*) que mantém os servidores de vídeos e dados.

Phil Bourne e Leo Chalupa, da Universidade da Califórnia, desejavam um site para a Web 2.0 que permitisse a participação de membros em uma Rede Social científica com envio de vídeo e arquivos. No início de 2007, com o apoio da NSF, reuniram um pequeno grupo de pessoas para o desenvolvimento inicial, e em 1 de agosto de 2007 o site começou a receber seus primeiro vídeos. SciVee foi batizado pela combinação das palavras "*science*" e "*video*" e

¹⁰ <http://www.scivee.tv/>

logo após o início do seu funcionamento foi apelidado de “YouTube para a Ciência”. O lançamento da primeira versão alfa oficial aconteceu em 1 de setembro de 2007.

A Universidade da Califórnia, em San Diego, utiliza a tecnologia Adobe Flash Player¹¹ para exibição de vídeos combinados com documentos através de Ricas Aplicações de Internet (RIA - *Rich Internet Applications*) ou “Estúdios Virtuais” WYSIWYG¹² para combinar, ou “sincronizar”, os vídeos com artigos publicados em periódicos científicos ou pôster de conferências. Qualquer vídeo sincronizado com um artigo científico publicado é chamado de “*pubcast*” enquanto que, se sincronizado pôster, é chamado de “*postercast*”. Vídeos científicos que não sejam sincronizados com uma publicação ou pôster podem ser enviados e ligados a outros arquivos.

O público alvo do ambiente são pesquisadores, contudo está aberto a estudantes e educadores de qualquer nível ou ao público em geral. Usuários não registrados podem assistir vídeos ou compartilhá-los com uma das formas oferecidas. Usuários registrados podem realizar o envio de uma quantidade ilimitada de vídeos, sincronizá-los com documentos científicos, fazer comentários, definir seu perfil público e criar ou juntar-se às comunidades.

Seu objetivo principal é a articulação de comunidades de interesse científico, e a contribuição para o avanço da ciência através da divulgação dos resultados e da interação direta entre os pesquisadores e o público interessado.

Com a ferramenta, cientistas podem fazer o *upload* de suas publicações, associando-os a vídeos onde eles descrevem seu trabalho na forma de uma breve aula ou apresentação.

O benefício desta nova comunidade *online* para os cientistas é a oportunidade de disseminar suas pesquisas em uma abrangência maior, potencialmente nova e criar publicações hipermídia. Os pesquisadores ainda podem criar perfis e comunidades específicas. O grupo pode acessar novas informações científicas, comentar os artigos publicados e se unir a canais e grupos de interesse.

Objetivando a disseminação das pesquisas científicas, o SciVee permite a criação de comunidades que terão espaços de discussões por meio de *blogs*, vídeos, *papers* e trabalhos em desenvolvimento através do *Pubcast*. Os *Pubcasts* podem permitir que autores aumentem

¹¹ <http://www.adobe.com/products/flashplayer/>

¹² WYSIWYG: é uma sigla em inglês formada pelas iniciais da expressão “What You See Is What You Get” e quer dizer “O que você vê é o que você obtém”. O termo é usado para classificar ferramentas de edição e desenvolvimento que permitem visualizar, em tempo real, exatamente aquilo que será publicado ou impresso.

a sua visibilidade, incrementando a quantidade de leitores de suas pesquisas e o índice de citação de seus trabalhos.

Para Moura (2009) os telespectadores o SciVee podem ser beneficiados pela compreensão mais profunda dos artigos a partir dos esclarecimentos fornecidos diretamente pelo autor; compreensão mais rápida dos documentos pedagógicos; acesso a uma ampla amostragem de investigação relevante aumentando assim a amplitude e a profundidade de seus conhecimentos científicos; e acesso mais fácil para integrar uma comunidade de interesse científico.

O apelo para a audiência geral, no entanto, depende da qualidade do material publicado, que deve estar em formato aberto, e das habilidades na apresentação dos trabalhos. Os usuários do SciVee podem classificar, avaliar e comentar os vídeos.

O registro no SciVee é grátis e fornece acesso a um serviço de Redes Sociais com recurso de interagir com outros participantes por mensagens privadas, *blogging*, e discussões em comunidade abertas.

Em uma comparação com o UbiProject, o SciVee tem muito em comum. Ambos têm sua concepção voltada para pesquisadores e buscam o compartilhamento de arquivos digitais. Todavia o UbiProject conta com a compatibilidade com o OAI-PMH, permitindo a interoperabilidade de outros sistemas e busca ligar pesquisadores em torno de projetos de interesse.

1.5.5. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

É coordenada pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) que busca integrar os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras, bem como estimular o registro e a publicação de teses e dissertações em meio eletrônico. A Biblioteca Digital de Teses e Dissertações¹³ (BDTD) adota um modelo distribuído utilizando-se das tecnologias de arquivos abertos.

As IES são provedoras de dados e o IBICT opera nessa rede como agregador, coletando metadados de teses e dissertações destes provedores de dados, provendo serviços de

¹³ <http://bdt2.ibict.br/>

informação sobre esses metadados e expondo-os para serem coletados por outros provedores de serviços. Em especial, a BDTD expõe metadados para serem coletados pelo provedor de serviços internacional *Networked Digital Library of Thesis and Dissertation*.

Embora a BDTD utilize como fonte de dados as produções de diversas universidades brasileiras, devido à implementação do protocolo OAI-PMH, ela foi criada para tratar apenas com arquivos de textos digitais e desconsidera tudo mais que o autor tenha utilizado em sua pesquisa. Sendo assim, importantes componentes utilizados no processo de construção do conhecimento são perdidos. Nossa proposta busca oferecer a seus usuários o material produzido em todas as fases da construção da pesquisa.

1.5.6. Comparativo entre os trabalhos e o UbiProject

O UbiProject, busca resumidamente oferecer aos seus participantes: 1) manutenção dos relacionamentos entre os membros pela criação de uma Rede Social; 2) um repositório de arquivos digitais abertos que funcione como um mecanismo de publicação; 3) interoperabilidade do repositório ou outros por meio do OAI-PMH. Assim é feita uma comparação dos recursos oferecidos quanto a estes aspectos.

Funcionalidade	Orkut	LinkedIn	Plataforma Lattes	SciVee	BDTD	UbiProject
Permite ao participante armazenar os relacionamentos com seus parceiros	SIM	SIM	–	–	NÃO	SIM
Certifica os usuários para garantir a identidade do participante	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	–	SIM
Permite a um membro recomendar seus parceiros	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
Mantém um repositório digital aberto para armazenagem de publicações	–	–	NÃO	SIM	SIM	SIM
Faz a disseminação automática do conteúdo armazenado	NÃO	–	NÃO	–	SIM	SIM
Interoperável pelo OAI-PMH	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM

Quadro 1: Comparação entre os trabalhos relacionados e o UbiProject

1.6. Estrutura Organizacional do Trabalho

O restante desta dissertação está organizada da seguinte forma: O Capítulo 2 analisa as Redes Sociais na Internet, buscando a base teórica para a criação de uma nova e de que tipo ela será dentro de uma classificação. A seguir analisamos a interoperabilidade de dados por intermédio do OAI-PMH, onde compreendemos a iniciativa dos arquivos abertos, o que são metadados e o padrão requisitado *Dublin Core*. Abordamos os provedores de dados e serviços e a forma de funcionamento do OAI-PMH. Concluindo a fundamentação teórica, é mostrado o que é trabalho cooperativo, segundo a CSCW, verificando os tipos e a classificação de groupware.

O Capítulo 3 traz o projeto de base para o UbiProject com os requisitos levantados, modelo de domínio, diagramas de classes, casos de uso e um diagrama de entidades e relacionamentos. Neste capítulo ainda fazemos um mapeamento de como serão os dados dos objetos UbiProject versus os dados necessários pelo padrão de metadados *Dublin Core*, para o OAI.

No Capítulo 4 temos a implementação onde mostramos as ferramentas selecionadas para a criação e as etapas necessárias para execução. A seguir, é mostrado seu funcionamento quanto aos requisitos propostos para o envio/aceitação de convites, cadastro de projetos, anexação de recursos à projetos e a interoperabilidade de projetos e conteúdos com o OAI-PMH.

Finalmente, o Capítulo 5 apresenta as considerações finais e as perspectivas de trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

Esta seção traz um panorama geral dos sistemas atuais que englobam os conceitos de criação de Redes Sociais, interoperabilidade de repositórios digitais através do OAI-PMH, uma fundamentação sobre CSCW.

2.1. Redes Sociais

O interesse pelo estudo de redes complexas foi evidenciado por todo o século XX. Inicialmente abrangidos pelas ciências exatas, matemáticos trouxeram grandes contribuições, que mais tarde foram observadas pela sociologia em uma perspectiva estrutural.

Por ser o homem um ser que vive em torno das relações interpessoais que constrói ao longo da vida, ele fortalece e estrutura uma sociedade em rede. Redes sempre pressupõem agrupamentos e nessas Redes Sociais, cada indivíduo tem a sua função e uma identidade cultural.

Redes Sociais são uma das formas de representar os relacionamentos afetivos ou profissionais dos seres humanos entre si ou entre agrupamentos de interesses mútuos. Funcionam através da interação social, buscando conectar pessoas e proporcionar sua comunicação. As Redes Sociais podem ser uma ferramenta de grande importância e trazer muitas contribuições para as comunidades científicas e o fortalecimento da ciência.

As Redes Sociais extrapolaram o âmbito familiar, acadêmico ou de trabalho, e com o advento da Web 2.0 podem agora ser construídas pela Internet, e aumentam a cada dia o número de adeptos, aglutinando pessoas com objetivos comuns, de lazer ou desenvolvimento pessoal.

O termo Web 2.0 foi usado pela primeira vez em Outubro de 2004 como nome de uma série de conferências sobre o tema, popularizando-se rapidamente.

Na ocasião, tratou-se da constatação de que empresas bem sucedidas da Internet e que conseguiram manter-se em tempos de crise possuíam características comuns, levando então a uma série de conceitos agrupados formam a chamada Web 2.0. Assim, o termo é utilizado

com frequência para identificar a segunda geração de serviços oferecidos pela Internet e que segundo (PRIMO, 2007) caracteriza-se por potencializar as formas de publicação, compartilhamento e organização de informações, além de ampliar os espaços para a interação entre os participantes do processo. Isso demonstra, um princípio chave da Web 2.0: os serviços tornam-se melhores quanto mais pessoas o usarem (O'REILLY, 2005). O Quadro 2 compara os serviços antigos e os novos:

Web 1.0		Web 2.0
DoubleClick	→	Google AdSense
Ofoto	→	Flickr
Akamai	→	BitTorrent
mp3.com	→	Napster
Britannica <i>Online</i>	→	Wikipedia
personal websites	→	blogging
evite	→	upcoming.org and EVDB
domain name speculation	→	search engine optimization
page views	→	cost per click
screen scraping	→	web services
publishing	→	participation
content management systems	→	wikis
directories (taxonomy)	→	tagging ("folksonomy")
stickiness	→	syndication

Adaptado de (O'REILLY, 2005)

Quadro 2: Comparação entre os serviços da Web 1.0 e a Web 2.0

O'Reilly (2005) faz uma análise baseado nos seguintes sete princípios que caracterizam os serviços da Web 2.0:

- Possuir a Web como plataforma
- Aproveitar a inteligência coletiva
- Dados como sendo o próximo “Intel Inside”
- Fim da liberação de software por ciclos
- Modelos de programação leves
- Software acima do nível de um único dispositivo
- Experiências ricas de usuários

Quanto mais itens da lista uma empresa oferecer em seus serviços, mais ela estará voltada à Web 2.0. Entretanto, vale lembrar, que a relevância em alguns itens pode ter maior valia que um domínio insignificante em todos os sete (O'REILLY, 2005).

Em resumo, Primo (2007) considera a Web 2.0 como sendo “a segunda geração de serviços na rede, caracterizada por ampliar as formas de produção cooperada e compartilhamento de informações *online*.”. Sob um aspecto ferramental, continua afirmando que “Certamente a Web 2.0 tem um aspecto tecnológico fundamental. Mas não se reduz a isso.”. Deste modo, tecnologias emergentes fizeram com que a Web ganhasse mais dinamismo e interação social e embora haja muita discordância acerca da terminologia, o fluxo de informação mais livre está causando uma evolução ou mudança que culmina na chamada Web 2.0.

Ancorada no surgimento da Web 2.0 e sua estreita ligação com a participação das pessoas no processo de geração de conteúdos, as Redes Sociais na Internet. Possibilitadas por softwares sociais, com aparência amigável e recursos de interesse dos participantes, geram um ambiente onde os membros sintam-se motivados a convidarem seus amigos, conhecidos, sócios, clientes, fornecedores e outros contatos a participar.

O desenvolvimento de uma rede de contatos profissionais e pessoais certamente terá pontos de contatos com outras redes. Enfim, são ambientes que possibilitam a formação de grupos de interesses que interagem por meio de relacionamentos comuns.

2.1.1. Classificação das Redes Sociais

Para facilitar nossa compreensão, buscaremos classificar as Redes Sociais partindo do estudo feito em Büchel e Raub (2002) que observa redes de conhecimento, uma vez que Tomaél (2008) conclui considerando-as iguais.

A Figura 6 ilustra quatro tipos de redes de conhecimento, organizadas em duas dimensões, identificadas por Büchel e Raub (2002) como “redes que focam primeiramente o benefício ao indivíduo *versus* aquelas que focam os benefícios organizacionais; e redes que são auto-reguladas *versus* àquelas que são supervisionadas”¹⁴.

Quando focamos o indivíduo, temos redes que se ajustam ao tradicional conceito de comunidades de práticas, sendo elas: Hobby e Aprendizagem Profissional.

¹⁴ Tradução do autor para: “networks that primarily focus on individual benefits vs those that focus on organizational benefits; and networks that are self-managed vs those that are supported by managers”

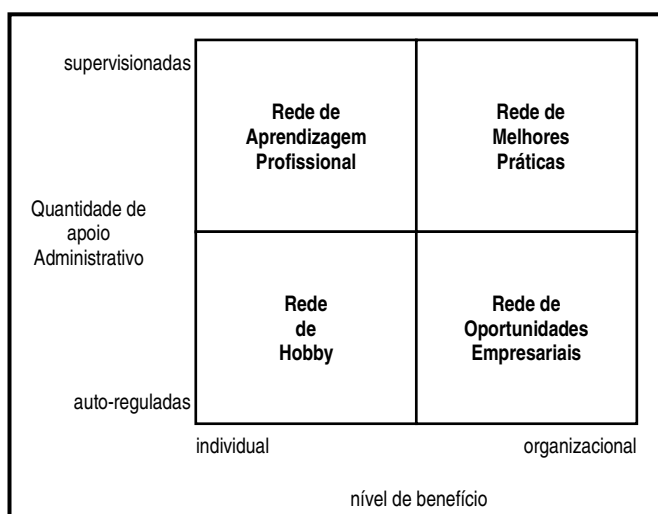


Figura 6: Quatro Tipos de Redes de Conhecimento. Adaptado de (BÜCHEL e RAUB, 2002).

As redes de hobby baseiam-se em interesses pessoais (por exemplo: tênis, esqui etc.) e normalmente não são gerenciadas. As redes de aprendizagem profissional estão voltadas para a melhoria de um conhecimento pessoal, podendo receber apoio de gerentes quando sua importância for reconhecida.

Na segunda dimensão estão incluídas as que contribuem diretamente para a organização: redes de melhores práticas e de oportunidades empresariais.

Melhores práticas são essencialmente formas estabelecidas para o compartilhamento do conhecimento na organização. Porém, eles diferem do modelo tradicional de transferência de melhores práticas, já que consideram um processo unidirecional (de um superior para um subordinado). Redes de melhor-prática, neste contexto são caracterizadas por multidirecionalidade, onde cada um pode, em princípio, aprender de todos os outros.

As redes de oportunidades empresariais são potencialmente mais inovadoras e atraem uma perspectiva de crescimento. São formadas por empreendedores interessados na criação de novos produtos ou serviços, requerem espaço para desenvolver idéias e não precisam, necessariamente, ajustar-se ao modelo organizacional existente (BÜCHEL e RAUB, 2002). Elas descobrem um negócio em potencial e prosperam por quebrarem regras e, por ocasião do crescimento financeiro, torna-se necessário um apoio administrativo para suporte ao novo negócio.

O Quadro 3 resume as diferenças fundamentais entre os quatro tipos de redes de conhecimento.

	Redes de Hobby	Redes de Aprendizagem Profissional	Redes de Melhores Práticas	Redes de Oportunidades Empresariais
Início	• Valor do conhecimento (de prática) definido pelos potenciais usuários/recipientes	• Valor do conhecimento (de prática) definido pelos potenciais usuários/recipientes, validado pela administração	• Valor do conhecimento (de prática) confirmado oficialmente • Área de transferência de conhecimento definida por administração	• Valor do conhecimento definido pelo negócio • oportunidade dirigida pela criação de conhecimento
Consequência	• Foca a satisfação do membro	• Foca a melhora do nível de conhecimento profissional dos membros	• Foca na eficiência organizacional • Replicação/Institucionalização do conhecimento existente • $1 + 1 = 2$	• Criação de um novo conhecimento • Produtos ou serviços inovadores • $1 + 1 = 3$

Adaptado de (BÜCHEL e RAUB, 2002)

Quadro 3: Redes revolucionam transferência de conhecimento

Chamamos as redes de hobby como Redes Sociais Recreativas e as de aprendizagem profissional como Redes Sociais Profissionais. Essa classificação fica evidente pelo tipo de conteúdo publicado e as redes especializadas para profissionais podem ajudar bastante um candidato, com objetivos definidos, a atingir os seus ideais.

As redes da dimensão organizacional (melhores práticas e oportunidades empresariais) não são o foco de nossa pesquisa. Estamos interessados nas Redes Sociais voltadas para o indivíduo: as recreativas (seção 1.5.1) e as profissionais (seção 1.5.2). Delas tiramos elementos para a construção do UbiProject que objetiva a formação de uma Rede Social de pesquisadores, ou seja, indivíduos com interesses semelhantes.

2.2. A OAI e o OAI-PMH

Pesquisadores de todo o mundo, em especial de países pobres como o Brasil, encontram dificuldades no acesso aos impressos científicos que muitas vezes é disponibilizada sob a forma de periódicos com assinaturas de custo elevado.

A migração que está ocorrendo desses dessas formas tradicionais de publicação para mídias digitais tem amenizado os problemas de acesso aos conteúdos científicos. Por exemplo, o portal da CAPES disponibiliza periódicos com textos completos e outras publicações com acesso gratuito na Internet a comunidade científica e tecnológica brasileira. Qualquer cidadão pode fazer suas pesquisas no portal, usando a biblioteca de alguma instituição participante, contudo, problemas ainda existem.

O surgimento e a utilização das bibliotecas digitais, que em muitos casos armazenam produções de teses e dissertações de importantes universidades, trouxe um significativo avanço. Informações científicas e acadêmicas passaram a ser livremente distribuídas na Internet. O crescimento desses repositórios para o arquivamento de conteúdos científicos tornou-se uma ferramenta de grande relevância para pesquisadores, porém as formas de realizar pesquisas ainda são pobres e limitadas.

A utilização das máquinas de buscas conhecidas não é eficiente, já que retornam, em sua maioria, apenas páginas estáticas e finais, ignorando importantes bases de dados dinâmicas. A distribuição dos conteúdos em vários repositórios torna a busca cansativa. É necessária uma peregrinação pelos sítios para recuperar algum resultado relevante o que é totalmente desestimulante, tornando-se um entrave para o processo.

Para organizar o caos em meio à grande quantidade de repositórios digitais que estavam surgindo, foi criada a Iniciativa de Arquivos Abertos (OAI – *Open Archives Initiative*) que tem como tarefa principal a elaboração de um protocolo inter-operável entre repositórios digitais, buscando unificar as consultas a bases de dados distribuídas. A interoperabilidade entre bases de dados, incluindo as bibliotecas digitais, deve promover o acesso simultâneo aos repositórios, de forma a maximizar a pesquisa dos mesmos.

Para a OAI o termo “*Archive*” designa um arquivo no sentido de repositório. É um lugar onde se recolhem e guardam documentos, gráficos, fotográficos etc., destinados a permanecer sob a custódia dessa entidade ou de seus funcionários. Já o termo “Open” significa “Aberto” sobre a perspectiva da arquitetura proposta, e não deve ser de modo algum confundido como acesso gratuito ou ilimitado.

Foi criado então o Protocolo da Iniciativa de Arquivos Abertos para Colheita de Metadados (OAI-PMH – *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting*), que vem se consolidando como padrão na utilização das bibliotecas digitais trazendo a

interoperabilidade entre repositórios com conteúdos acadêmicos distribuídos. O OAI-PHM torna visível metadados sobre os conteúdos armazenados a baixo custo de desenvolvimento e utilização.

Esta seção traz uma explicação do protocolo definido pela iniciativa, mostrando como podemos usá-lo na disseminação de conteúdos.

2.2.1. A Iniciativa dos Arquivos Abertos

As primeiras iniciativas de arquivos abertos que temos conhecimento datam da década de 90 com repositórios de finalidades diversas, principalmente artigos científicos. Citamos o arXiv que foi desenvolvido no laboratório de Los Alamos, nos Estados Unidos como exemplo. O projeto disponibilizou um repositório digital de livre acesso onde pesquisadores espalhados pelo mundo pudessem depositar os seus trabalhos na forma de *papers* ou relatórios técnicos, abrindo os resultados obtidos em suas pesquisas para outros com interesses semelhantes (*DUBLIN CORE*, 2008). Os principais problemas que assolavam repositórios como o arXiv era a dificuldade na recuperação dos conteúdos e compartilhamento dos mesmos.

Em outubro de 1999 os pesquisadores Paul Ginsparg, Rock Luce e Herbert Van de Sompel, do laboratório de Los Alamos promoveram um encontro com especialistas na cidade de Santa Fé, Novo México com propósito de discutir e solucionar problemas de integração entre bases de dados na Web (*LAGOZE e SOMPEL*, 2001). Como resultado surgiu a Iniciativa de Arquivos Abertos (OAI – *Open Archives Initiative*) para desenvolver soluções de interoperabilidade que facilitassem uma disseminação prática de conteúdos. Tais soluções seriam independentes do conteúdo disponibilizado e de questões econômicas que pudessem restringir o acesso. A base da OAI tornou-se então o protocolo OAI-PHM que permite o compartilhamento de metadados entre os participantes: provedores de dados e provedores de serviço.

Nem todos os termos envolvidos no estudo são triviais na sua compreensão e geram muitas dúvidas. Como forma de amenizar problemas relacionados à terminologia, iremos elucidar os principais termos utilizados.

O termo "meta" vem de uma palavra grega que denota “ao lado da, com, depois de, logo”. Mais recente a utilização no latim e inglês empregariam "meta" para denotar algo transcendental, ou além de natureza. Metadado, então, pode ser pensado como sendo: dados sobre outros dados (HILLMANN, 2005). Este é o conceito mais básico é amplamente utilizado em cursos relacionados à computação de todo o mundo. Não que esteja incorreto defini-lo assim, mas por ser um objeto central e fundamental para o bom entendimento de como os dados são disseminados na utilização da iniciativa dos arquivos abertos, procuraremos melhorar o entendimento do que são e a finalidade dos metadados em um nível mais detalhado.

O avanço da Internet e a crescente quantidade de informações são fontes de problemas para a eficiente recuperação. Ainda hoje, não temos uma estrutura de dados capaz de agrupar as informações que podem estar presentes na forma de páginas HTML ou armazenadas em bancos de dados com os mais variados detentores autônomos.

Com isso, é condição *sine qua non* a criação de padrões para a descrição dos dados de maneira estruturada, possibilitando a recuperação dessas informações em consultas. Estes padrões (ou formatos) são a base para a definição de metadados que são uma instanciação desse padrão. Um número já expressivo de normas está sendo aplicado ao gerenciamento e disseminação da informação em meios digitais (ROSETTO e NOGUEIRA, 2002).

Metadados existem desde que o primeiro bibliotecário fez uma lista dos artigos em rolos de papel em manuscrito (HILLMANN, 2005). Um registro de metadado consiste em um conjunto de atributos, ou elementos, que descrevem um recurso em questão. Imagine entrar em uma grande biblioteca convencional a procura de um livro qualquer. A localização é impraticável sem uma busca no catálogo central, onde consta nome do livro, autor e assunto de forma organizada permitindo a localização do item dentre os demais. Essas informações que constam no catálogo juntamente com a referência de localização na biblioteca são metadados sobre o que realmente estamos buscando: o livro.

As definições sobre o termo são diversas e giram em torno do tratamento estruturado de informações sobre os recursos presentes em um repositório. Recursos são objetos digitais (ou do mundo real) tais como imagens, livros, músicas, artigos científicos, documentos históricos, dentre muitos outros (CARDOSO JR, 2007).

Tomemos como exemplo quatro recursos: livro, obra de arte, fotografia e página web. Um livro e uma obra de arte possuem autor; uma foto possui o fotógrafo; e uma página na web um webmaster. Desejamos que esses dados (metadados, na verdade) sejam vistos de forma padronizada onde, por exemplo, um descritor como *creator* poderia significar o autor, fotógrafo ou webmaster dentro do contexto (de recurso) que estamos trabalhando. Este exemplo é mostrado na Figura 7 (CARDOSO JR, 2007).



Figura 7: Diferentes recursos e seus metadados

Os usuários que utilizam uma Biblioteca Digital, por exemplo, não desejam e não necessitam compreender os detalhes que estão por trás da descrição dos conteúdos. Ele faz somente a referência aos metadados de forma similar ao que faria em uma biblioteca convencional, buscando em uma ficha catalográfica.

Entendemos assim que um padrão de metadados nada mais é do que a especificação de recursos através de um conjunto padronizado de (campos, similar a colunas em tabelas relacionais) metadados, e são essenciais para melhorar a recuperação de informações em sistemas distribuídos.

A ligação entre um “registro” metadado e o recurso descrito pode ser através de um registro separado, como no caso de um catálogo de biblioteca, ou embutir no próprio recurso. Exemplos de metadado embutido no próprio recurso incluem a Catalogação na Publicação (CIP¹⁵ - *Cataloguing-in-Publication*) onde dados são impressos no verso da página de título de um livro; ou o cabeçalho da Iniciativa de Codificação de Textos (TEI¹⁶ – *Text Encoding Initiative*) em um texto eletrônico.

O avanço da Internet e o anseio por resultados relevantes causaram uma proliferação de padrões de metadados, que atendem comunidades com especificidades diversas. Dentre tais padrões de metadados os mais conhecidos são o *Dublin Core* (DUBLIN CORE, 2008), MARC (MARC, 2008), IEEE *Learning Object Metadata* (IEEE, 2005) e o IMS (MCCLELLAND *et al*, 2002).

De acordo com o estudo realizado em (KNUTSON *et al*, 2003) os padrões mais utilizados atualmente são o *Dublin Core* e o MARC. Este trabalho analisou 227 instituições de pesquisa, verificando o padrão de metadados adotado e o conteúdo dos repositórios (Figura 8). As bibliotecas digitais destacaram-se como a principal fonte de repositórios digitais.

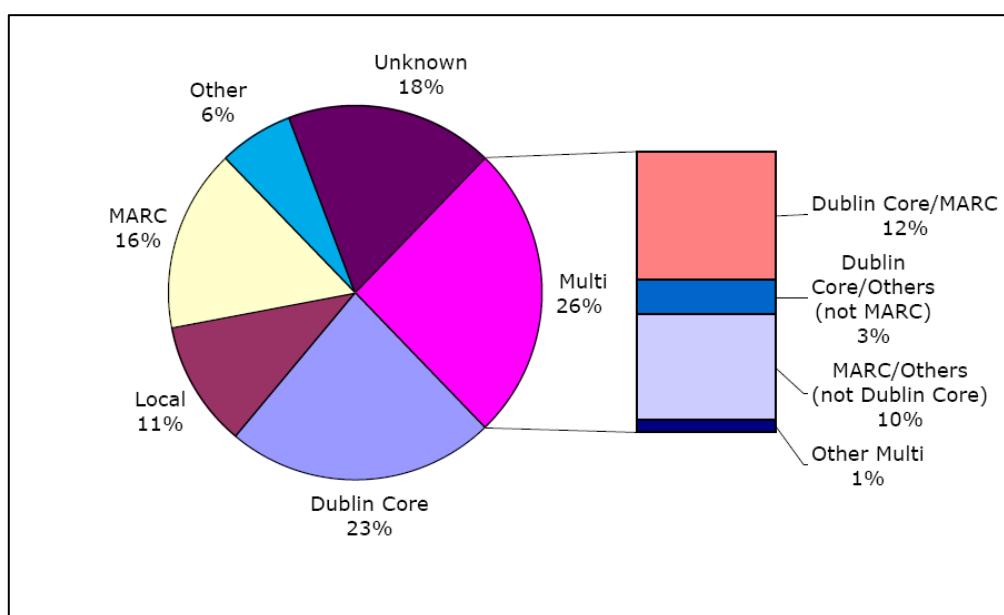


Figura 8: Padrão de metadados utilizados em instituições

¹⁵ <http://www.nla.gov.au/services/CIP.html>

¹⁶ <http://www.tei-c.org/index.xml>

O padrão MARC foi pioneiro na descrição de recursos para catalogação e distribuição em rede, mais especificamente em bibliotecas tradicionais. Os recursos descritos neste padrão possuem campos identificados por um código numérico com três dígitos (MARC, 2008a), tais como:

- 020 - INTERNATIONAL STANDARD BOOK NUMBER
- 044 - COUNTRY OF PUBLISHING/PRODUCING ENTITY CODE
- 245 - TITLE STATEMENT
- 254 - MUSICAL PRESENTATION STATEMENT

Os campos bibliográficos do MARC formam um catálogo com mais de 800 itens associados aos respectivos códigos, tornando-o um recurso poderoso, mas muito trabalhoso e cansativo, sendo difícil (ou impraticável) a sua utilização em muitos repositórios digitais. Formas alternativas que buscam facilitar a descrição dos campos surgiram como forma de minimizar essas dificuldades.

O *Dublin Core* é um padrão mais simples de metadados desenvolvido com um conjunto mínimo de metadados intuitivos capaz de descrever diferentes recursos digitais. Devido a essas vantagens e a interoperabilidade com o OAI-PMH, o padrão de metadados *Dublin Core* foi adotado no UbiProject e é abordado com mais detalhes na seção seguinte.

2.2.2. O Padrão de Metadados *Dublin Core*

O padrão de metadados *Dublin Core* é um conjunto de elementos simples e efetivos para a descrição de um grande número de recursos em rede. É um padrão internacional de metadados composto por quinze elementos básicos que descrevem uma variedade de fontes digitais.

Foi definido pela Iniciativa de Metadados *Dublin Core* (DCMI – *Dublin Core Metadata Initiative*). Criada em 1995 na cidade de Dublin, Ohio/EUA, é uma organização empenhada na promoção da interoperabilidade entre padrões de metadados e criação de vocabulários especializados para a descrição de recursos que permitam o desenvolvimento de sistemas mais inteligentes para a recuperação de informação. É caracterizada por fornecer padrões simples que facilitam a localização, compartilhamento e gerenciamento da informação.

A DCMI mantém pesquisas para desenvolvimento e manutenção de padrões internacionais para descrição de recursos; suporte a comunidades de usuários e desenvolvedores espalhados mundialmente; e promover a expansão do uso de soluções *Dublin Core* (DC).

As principais características da DCMI como uma organização são sua **independência**, pois não é controlado por interesses particulares e não é destinado para domínios específicos, tampouco está voltado para soluções técnicas específicas; sua **abrangência** estimulando a utilização em qualquer organização no mundo, respeitando diferenças lingüísticas e culturais; e sua **abertura** que objetiva construir a harmonia entre organizações, não havendo nenhuma condição prévia para a participação.

O desenvolvimento e a manutenção de um conjunto essencial de termos para metadados continuam sendo uma das atividades centrais do DCMI. Adicionalmente, são trabalhadas diretrizes e procedimentos que auxiliam aos desenvolvedores definir e descrever o uso dos metadados *Dublin Core* na forma de Perfis de Aplicação. Isto é feito em uma estrutura de trabalho que fornece plataformas para discussão e cooperação entre comunidades específicas (por exemplo, educação, governo,...) ou interesses específicos (por exemplo, arquitetura, técnica, acessibilidade).

Foi criado com o intuito de promover a interoperabilidade, onde a semântica dos elementos foi estabelecida através do consenso de vários grupos interdisciplinares, com bibliotecas, museus, editoras e analistas de sistema (CDP, 2006). Em seu cerne do padrão *Dublin Core* possui dois níveis: Simples e Qualificado.

- Simples: Compreende os quinze elementos básicos que descrevem um recurso. Será visto com detalhes ao longo desta subseção.
- Qualificado: Este nível inclui três elementos adicionais (*Audience*, *Provenance* e *RightsHolder*) além de um grupo para refinamentos de elementos (também chamados de qualificadores) que melhora a semântica dos elementos tornando-se muito útil na busca recursos.

Os seguintes princípios foram seguidos para a elaboração do catálogo de elementos do padrão de metadados *Dublin Core*:

- **Princípio de um-para-um:** Normalmente é descrita uma expressão ou versão para recurso, em lugar de assumir o termo padrão. Por exemplo, uma imagem jpeg da Mona Lisa tem muito em comum com o original, mas não é a pintura. Como tal a imagem digital deveria ser descrita com o seu criador ou colaborador em lugar do pintor original da Mona Lisa. A relação entre um metadado para o original é a reprodução parte da descrição dos metadados, e auxiliam o usuário na determinação entre ir ao Louvre para ver original, ou se pode encontrar uma reprodução.
- **Princípio da simplificação:** as propriedades qualificadoras de *Dublin Core* são guiadas por uma regra conhecida coloquialmente como princípio da simplificação. De acordo com essa regra um cliente poderia ignorar qualquer qualificador e usar o valor como se ele fosse desqualificado. Isso poderá acarretar em perda da especificidade, permitindo que o valor do elemento (menos qualificado) continue correto na sua generalidade e utilizável para consultas. Qualificadores são então somente para refinamentos e não estendem a semântica de uma propriedade.
- **Valor Apropriado:** Os melhores valores para um elemento em particular ou qualificador podem variar de acordo com o contexto que está sendo tratado. Contudo, o desenvolvedor não pode adivinhar que o leitor do metadado será sempre uma máquina ou ser humano. Isto pode impor certas restrições sobre como o conteúdo do metadado é construído, mas o requisito de utilidade para a descoberta deve sempre ser respeitado.

Embora o padrão de metadados *Dublin Core* tenha sido elaborado para descrever documentos como objetos digitais, ele pode ser aplicado a outros tipos. Sua conveniência para utilização com objetos que não sejam documentos dependerá de como os metadados deste recurso se assemelham aos de um documento típico e do propósito para o qual se pretende aplicar o metadado.

A iniciativa *Dublin Core* tem como objetivos:

Simplicidade de criação e manutenção: O conjunto básico foi definido para ser simples e pequeno, permitindo que usuários não especializados o utilizem para a descrição de forma prática de recursos provendo a recuperação eficiente por outros usuários.

Semântica Universal: A dificuldade na recuperação de recursos na Internet deve-se principalmente ao fato de não haver uma padronização dos termos utilizados para a descrição de recursos. A utilização do *Dublin Core* permite aos usuários localizarem informações que

lhes sejam relevantes devido à utilização de um conjunto de terminologias que são conhecidas mundialmente. Por exemplo, é simples associar um elemento *creator* a um autor, fotógrafo ou desenvolvedor de um recurso.

Escopo Internacional: O desenvolvimento inicial do conjunto de elementos do *Dublin Core* foi em Inglês, contudo, versões em diversas línguas tais como Frances, Alemão, Grego, Espanhol e Português estão sendo desenvolvidas. O Grupo de Interesse Especial em Internacionalização e Localização está coordenando os esforços para estas versões distribuídas. Embora este não tenha sido um esforço inicial da comunidade de desenvolvedores *Dublin Core*, representantes de todos os continentes asseguram que o desenvolvimento do padrão leve em conta a natureza multilíngüe e multicultural das informações eletrônicas.

Extensível: Fazendo um balanceamento entre a necessidade de descrever os recursos com a necessidade de uma recuperação precisa da informação, os desenvolvedores têm reconhecido a importância dos mecanismos de extensão para um elemento DC, dada a descoberta constante de recursos adicionais.

O *Dublin Core* define um conjunto de 15 elementos, *Dublin Core Metadata Element Set* (DCMES), sendo todos recomendados e nenhum obrigatório (DUBLIN CORE, 2008a). Esses elementos descrevem um objeto através do título, do criador, do assunto, da descrição, do tipo, da data, do formato, entre outros. Além desses, há extensões com elementos opcionais e qualificadores.

Elemento	Descrição
Title	Título de um trabalho. Nome pelo qual um recurso é formalmente conhecido.
Creator	Autores do trabalho. Entidade responsável pelo recurso ou conteúdo.
Subject	Assunto do qual trata o trabalho. Palavras-chave.
Coverage	Área de abrangência do trabalho.
Date	Data de disponibilização do trabalho.
Description	Descrição do trabalho (para artigos, um abstract).
Identifier	Um identificador único para o trabalho, como um ISBN ou uma URL.
Format	Formato em que é disponibilizado o trabalho.
Language	Idioma do trabalho publicado.
Publisher	Informações sobre o responsável pela publicação do trabalho.

Elemento	Descrição
Rights	Descrição da propriedade intelectual ou direitos autorais.
Relation	Relacionamento com outros trabalhos, se houver.
Source	Outras fontes das quais o trabalho se deriva, se houverem.
Contributor	Pessoas que contribuíram para o trabalho.
Type	Tipo do objeto.

Quadro 4: Conjunto de Metadados do Padrão do *Dublin Core*

Qualquer um pode participar da DCMI simplesmente assinando a lista de emails da atividade de seu interesse. A lista de email DC-Geral é um fórum geral para participação da comunidade e avisos. Um feedback pode ser enviado através da página apropriada.

2.2.3. Provedor de Dados

São bases de dados digitais, também chamadas de repositórios ou arquivos, que implementam o OAI-PHM e que por meio deste expõem os metadados dos recursos cadastrados para pesquisas. O conteúdo do recurso (por exemplo, vídeo, foto ou texto completo) não necessariamente é exposto. Um link para acesso ao documento em um dos campos de metadados é a forma mais frequentemente usada para a disponibilização integral dos recursos.

A OAI mantém um serviço para registro dos provedores de dados existentes. O grande crescimento do número de repositórios cadastrados se deu logo após o lançamento da segunda versão do protocolo, que se tornou definitiva, em meados do ano de 2002. A primeira versão do protocolo OAI-PHM foi basicamente utilizada para testes e refinamentos.

Pré-requisitos

Para a perfeita integração com o protocolo OAI-PMH, os desenvolvedores devem necessariamente satisfazer em seus repositórios alguns requisitos. Três definições importantes são as de item, recurso e registro. De acordo com a especificação OAI (OAI, 2006a) “Itens são objetos que constituem um repositório e possuem metadados sobre recursos que serão

disseminados através dos registros em formatos específicos”. Utilizaremos a figura para melhor entender a definição citada.

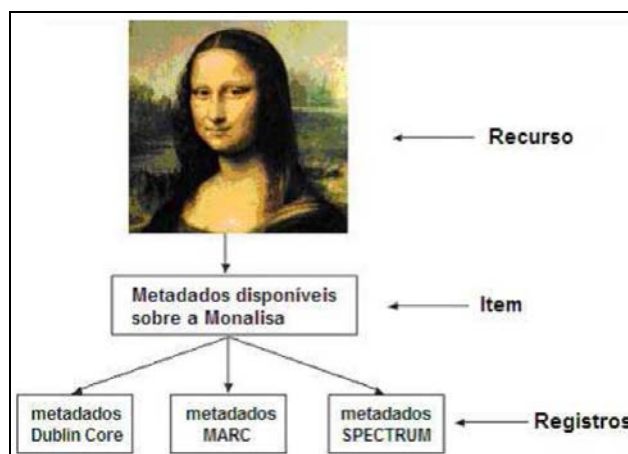


Figura 9: Ilustração para os temas item, recurso e registro

A obra Mona Lisa é um recurso, ou seja, uma informação do mundo real que será disseminada. Um item será o conjunto de metadados que estarão disponíveis sobre o recurso no qual estamos referenciando. Finalmente, um registro será a codificação dos metadados de acordo com algum padrão (por exemplo, MARC ou DC) e armazenados em um banco de dados relacional (por exemplo, MySQL, PostgreSQL,...), ou mesmo em formas menos usuais tais como arquivos texto ou XML.

Outro requisito do OAI-PMH é quanto ao identificador individual para os itens. Ele deve ser único e utilizado em requisições de metadados. Este identificador deve estar no formato *oai-identifier* e possuir o seguinte padrão (CARDOSO JR, 2007):

oai-identifier=oai": "namespace-identifier": "local-identifier

Onde o namespace-identifier é o domínio onde o repositório está localizado (por exemplo, louvre.fr, ufpb.br) e o local-identifier é um identificador para o local onde o recurso está fisicamente armazenado (por exemplo, id, seqüencial, referencia etc.). O identificador único para a obra de Leonardo da Vinci poderia ser:

oai=louvre.fr:123-aB

A formação do registro dentro de um repositório ainda deve possuir:

- *header*: Deve conter: (1) identifier, como foi explicado; (2) timestamp, data de criação ou modificação do registro. É útil para recuperação; (3) setSpec, conjuntos que compõem o repositório. Um item pode pertencer a um ou mais conjuntos.
- *metadados*: Um formato específico para os itens, segundo algum padrão de metadados. Para fins de interoperabilidade, o repositório deve suportar no mínimo o formato *Dublin Core*.
- *about*: é a parte opcional. Pode informar se o item está em conformidade com o esquema XML adotado. Geralmente define também os direitos de acesso de alguns itens (*rights statements*) e indicar de qual repositório o metadado foi coletado (*provenance*).

Finalizando a lista de requisitos é imprescindível a disponibilização de um servidor Web como o Apache ou IIS que fará a disponibilização na Internet. Uma linguagem de programação como Java ou PHP deverá pesquisar a base de dados da aplicação e implementar a exportação dos metadados em XML para o servidor web.

Testes e Registro

A OAI mantém um serviço oficial de registro de provedores de serviços e provedores de dados, embora o registro desde último não seja obrigatório, pois não haveria como forçar esta obrigatoriedade. O registro na lista oficial de provedores de dados requer o fornecimento do endereço URL completo do provedor de dados construído. De posse deste endereço o OAI realizará uma bateria de testes, notificando ao requerente sobre possíveis falhas encontradas ou adicionando o repositório na lista oficial, se tudo correr bem.

Várias ferramentas de testes para provedores de dados estão disponíveis. Contudo, acreditamos que a oficial é o *Repository Explorer*. Esta ferramenta Web verifica o pleno funcionamento de um provedor de dados que implemente o protocolo OAI-PMH, testando o suporte a todos os seus verbos e argumentos.

Em diversos idiomas, dentre eles o Português, realiza testes automáticos enviando uma série de requisições ao ambiente que está sendo examinado, com parâmetros válidos ou não. Em modo de teste manual, um usuário poderá definir que requisições e parâmetros serão utilizados por meio de formulários HTML (CARDOSO JR, 2007).

2.2.4. Provedor de Serviços

Provedores de serviços são sistemas que coletam (daí o termo, *harvester* ou colhedor, em português) metadados de diversos repositórios e os agrupam ordenadamente para disponibilização aos usuários finais. Essa coleta também é comumente chamada de *harvesting* e funciona através de requisições HTTP aos provedores de dados que retornam a resposta em formato XML.

O processo de colheita serve para que um usuário realize a pesquisa por documentos em uma vasta gama de bases de dados através de uma busca centralizada. A Figura 10 ilustra o funcionamento da colheita de metadados pelo provedor de serviços.

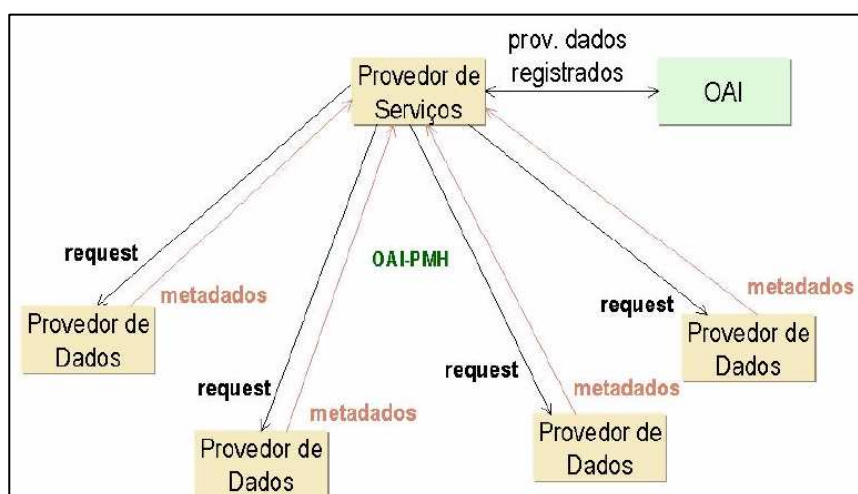


Figura 10: Colheita de metadados

A colheita de metadados é um processo unilateral realizado somente no lado do provedor de serviços a partir da lista de repositórios registrados na OAI (Figura 10).

As coletas são freqüentemente realizadas de maneira automática atendendo uma periodicidade fixa, definida pelo mantenedor do serviço (todas as madrugadas, melhor horário local, semanalmente...). Opcionalmente pode ser feita de forma manual onde um administrador executa diretamente a tarefa. Para o armazenamento dos dados coletados é usual a utilização de bancos de dados relacionais como MySQL, Oracle ou PostgreSQL. Contudo, nada impede que soluções mais simples, como o armazenamento em arquivos de texto puro ou XML, sejam praticadas.

A quantidade de provedores de serviços registrados no OAI é um número muito inferior se comparado à quantidade de provedores de dados. No momento da escrita deste documento a lista¹⁷ continha exatamente 31 provedores cadastrados.

Ao realizar o processo de *harvesting* o provedor de serviços poderá realizar a coleta total ou baseada em alguns critérios bem definidos. Esses critérios são (CARDOSO JR, 2007):

- Baseado em Data (*Date-based*): Serão coletados apenas metadados criados, modificados ou excluídos desde a última busca ou uma data especificada, para isso é fornecido um “carimbo” com data e hora nos argumentos *from* e *until* da coleta.
- Baseado em Conjunto (*Set-based*): Segundo a definição do protocolo OAI-PMH (OAI, 2008) “um conjunto é uma estrutura opcional para agrupar itens num repositório para o propósito de uma coleta seletiva de registros”, ou seja, os provedores de dados podem organizar seus itens em conjuntos planos (como listas simples) ou hierárquicos (como uma árvore). Essa concepção auxilia na realização de buscas com resultados mais efetivos.
- Híbridas: É um misto das duas formas acima, permitindo a criação de consultas mais poderosas.

Três elementos de infra-estrutura são necessários para que se tenha um provedor de serviços do OAI-PMH:

- Servidor Web: Como é um serviço que estará disponível na web, é essencial que esteja alocado em um servidor deste tipo e conectado à Internet.
- Banco de Dados: Para armazenamento dos metadados coletados, um sistema gerenciador de banco de dados servirá muito bem a esta finalidade. Soluções mais simples como armazenamento persistente em arquivos de texto ou XML também são perfeitamente viáveis.
- Ambiente de Desenvolvimento: Uma linguagem de programação permitirá a codificação das requisições HTTP e o tratamento das respostas recebidas em XML para que possa efetivar a gravação dos valores coletados na forma de armazenamento persistente que foi escolhida.

¹⁷ Registered Service Providers, localizado em <http://www.openarchives.org/service/listproviders.html>

Para os testes com provedores de serviço, podemos utilizar repositórios de dados cadastrados no OAI. O pleno funcionamento do *harvesting* e do armazenamento persistente com alguns dos repositórios existentes nos garantirá o seu pleno funcionamento. Uma vez que tenha passado nos testes de funcionamento, o registro do provedor de serviços pode ser solicitado ao OAI pelo seu desenvolvedor, bastando passar algumas informações como o endereço no formato URL, nome do seu serviço, o público-alvo e uma lista de provedores de dados que serão coletados dentre outros. O sistema será testado e, se aprovado, adicionado a lista de provedores de serviços oficiais do OAI.

Requisições ou Verbos

Os provedores de serviços realizam a colheita de metadados nos repositórios através de um conjunto de requisições pré-definidas pelo protocolo OAI-PMH. Essas requisições, também conhecidas como verbos, são exatamente seis e estão listadas no Quadro 5 acompanhadas da respectiva descrição.

Verbo	Descrição
Identify	recuperar as informações sobre o provedor de dados (repositório).
ListIdentifiers	Lista os identificadores dos registros que podem ser coletados. Ou seja, é um resumo ao retorno do verbo ListRecords, que retorna apenas os cabeçalhos dos registros.
ListMetadataFormats	Recupera os padrões de metadados que o repositório utiliza. O formato padrão é <i>Dublin Core</i> é representado no por <i>oai_dc</i> .
ListSets	Lista a estrutura do conjunto de um repositório (também conhecida como árvore de assuntos ou hierarquia do repositório), utilizando principalmente em <i>harvesting</i> seletivo.
ListRecords	É o verbo que "colhe" os metadados do repositório. Opcionalmente podem-se utilizar argumentos e estabelecer a coleta seletiva baseada em data (<i>date-based</i>) ou em conjuntos (<i>set-based</i>). É obrigatório especificar o <i>metadataPrefix</i> , cujo padrão é <i>oai_dc</i> .
GetRecord	Recupera um único registro do repositório. Deve-se especificar o formato dos metadados (<i>metadataPrefix</i>), cujo padrão é <i>oai_dc</i> (<i>Dublin Core</i>) e o identificador do registro (<i>Identifier</i>), que é único na comunidade OAI.

Quadro 5: Verbos do OAI-PMH

Ao receber uma solicitação (*request*) proveniente do provedor de serviços, o repositório processa a solicitação consultando a sua base de dados, prepara e envia o retorno embutido em código XML. Este processo, feito pelo UbiProject, é mostrado no diagrama da Figura 34.

2.2.5. Funcionamento do OAI-PMH

Definida a terminologia, analisaremos o funcionamento do OAI-PMH. Trata-se de um mecanismo para transferência de dados entre repositórios digitais, criando uma interface que possibilite que metadados residentes em um servidor de rede tornem-se disponíveis para aplicações externas. Duas importantes características desta interface são: interoperabilidade e extensibilidade.

A interoperabilidade provém da obrigatoriedade de utilização do padrão de metadados *Dublin Core*, no mínimo. Isso permite a troca de metadados entre todos os repositórios que utilizem o OAI. Já a extensibilidade advém da abertura que existe para utilização de outros padrões de metadados diferentes (como MARC) que complementem a descrição dos recursos em casos especiais, podem ser criados ou adaptados.

Estruturado sobre o protocolo HTTP seu funcionamento está baseado em requisições e respostas. As requisições podem ser feitas a um provedor de dados utilizando os métodos POST e GET de HTTP que enviam um dos seis verbos especificados pelo protocolo. Já a resposta ao provedor de serviços é no formato XML. Para entender o funcionamento, é igualmente importante entender o que não faz esse protocolo.

Nenhum mecanismo de controle de acesso aos dados é implementado pelo OAI-PMH. Autenticação e o gerenciamento de permissões ao conteúdo, se necessários, devem ser de responsabilidade do próprio repositório via restrições implementadas. Uma maneira de restringir o acesso é fazer o apontador para os recursos indicar uma localização que contenha apenas os metadados e não o material completo impedindo assim um download do conteúdo por seres humanos ou máquinas.

O OAI-PMH também não define um ponto muito importante: como os provedores de serviço irão identificar repositórios dos quais desejem coletar informações, ou mecanismos que identifiquem com precisão o tipo de informação que o repositório contém, ou ainda mecanismos para identificar um melhor momento para efetuar essa coleta.

Segundo Pinto (2007), alguns passos devem ser seguidos para melhorar os resultados de uma colheita: Seleção dos repositórios dos quais se deseja coletar; escolha da implementação de *harvesting* no provedor de serviços; coleta com base em uma lista de URL de repositórios; e normalização dos metadados coletados, tornando-os úteis.

Seleção é a criação de uma lista de repositórios a serem analisados é uma tarefa manual e exaustiva, isto porque a resposta do verbo *Identify* freqüentemente é insuficiente para saber se o repositório é de interesse. Para tomar essa decisão o administrador navegará nos recursos, checando o conteúdo e a qualidade dos metadados.

No portal do OAI podemos encontrar ferramentas livres para escolha de um *harvesting* com diferentes funcionalidades e desempenho. Uma escolha mal feita pode atrapalhar bastante a criação do provedor.

Mesmo com os verbos de requisição do OAI-PMH facilitando a recuperação automática de metadados, temos outros problemas na coleta de metadados: 1) Mudança de URL do repositório; 2) Provedor indisponível; 3) Respostas incorretas aos verbos; 4) Interrupção de serviços por sobrecargas de requisições. Esses problemas são desestimulantes, pois à medida que cresce o número de repositórios na lista oficial do OAI e dos quais desejamos efetuar coletas, o *harvesting* torna-se uma tarefa exaustiva e trabalhosa.

Por ser um *Dublin Core* um padrão muito flexível, diversas implementações são encontradas, forçando a uma normalização dos dados que os tornem úteis. Na realidade o OAI-PMH não implementa exatamente o *Dublin Core*, mas uma extensão batizada de *oai_dc* que traz a obrigatoriedade para um subconjunto de campos do *Dublin Core*. Os campos obrigatórios são: *title*, *creator*, *subject*, *description*, *publisher*, *date*, *time*, *identifier*, *relation* e *language*. Para auxiliar a normalização, algumas recomendações são feitas por (POWELL *et al*, 2008), contudo, mesmo os provedores de dados mais conhecidos as seguem muito pouco.

2.3. Trabalho Cooperativo Auxiliado por Computador

É uma área da computação que se preocupa com a crescente evolução da informação e do surgimento de novas formas de comunicação entre os povos. Os avanços das redes de

computadores e a tendência para o trabalho colaborativo surgido na década de 70 são fatores técnicos e sociais que alavancaram as pesquisas neste campo.

A informação passou a ser fator decisivo na qualidade de produção e o avanço dos meios de comunicação facilitou a interação entre as pessoas que não mais precisariam sair de onde estavam para se comunicar. Isso acarretou uma explosão de informações que deveriam ser adequadamente tratadas e a complexidade dos problemas a serem resolvidos foi igualmente elevada.

Cada vez mais a divisão das tarefas torna-se importante para o sucesso dos trabalhos, que na maioria das vezes são interdisciplinares e necessitam de pessoas especialistas para resolução de cada uma de suas partes individuais. Pessoas com diferentes formações precisam cooperar para construir resultados efetivos, dependendo cada vez mais de meios de comunicação eficientes para a construção de resultados valorosos, já que o deslocamento físico muitas vezes não é uma alternativa viável do ponto de vista econômico ou mesmo social.

Esse quadro que foi formado, juntamente com o crescimento das redes de telecomunicações e de sistemas computacionais distribuídos, incentivou a formação de grupos de trabalhos, que buscam solucionar problemas complexos e desafiadores com rapidez e qualidade. A soma quantitativa e qualitativa dos talentos individuais trouxe resultados que não poderiam ser atingidos individualmente.

Fuks, Gerosa & Lucena (FUKS *et al*, 2003) comentam o assunto afirmando que:

Ao argumentar suas idéias, os membros de um grupo têm retorno para identificar inconsistências e falhas em seu raciocínio e, juntos, podem buscar idéias, informações e referências para auxiliar na resolução dos problemas. Um grupo também tem mais capacidade de gerar alternativas, levantar as vantagens e desvantagens de cada uma, selecionar as viáveis e tomar decisões.

É nesse ambiente que o Trabalho Cooperativo Auxiliado por Computador (CSCW – *Computer Supported Cooperative Work*) encontrou terreno fértil para o seu destaque, tendo como objetivos principais apoiar trabalhos em grupos, criando mecanismos que forneçam o suporte necessário, visando sempre aumentar a produtividade dos envolvidos (BOTELHO e VIDAL, 2005).

A formação de um grupo de pessoas que estão envolvidas no desenvolvimento de uma tarefa, sejam elas formadoras de opinião ou acatando ordens superiores pode ser considerado

um grupo de trabalho. Contudo, esse trabalho só será cooperativo se a articulação entre os participantes for horizontal, ou seja, as decisões devem ser tomadas e os problemas devem ser resolvidos pelo grupo, através do debate entre os membros. A idéia de chefe-subordinado onde uns mandam e outros obedecem, de forma alguma é trabalho cooperativo.

Trabalho Cooperativo envolve duas pessoas ou mais que trocam informações. Os membros devem possuir habilidades para o trabalho em grupo, uma base de dados organizada e padronizada, meios de comunicação eficientes espírito de coletividade e bom relacionamento (BOTELHO e VIDAL, 2005).

Em (VIEIRA, 2006), são listadas três formas de cooperação humana:

- Aumentativa: um grupo reúne suas habilidades com objetivo de somar as capacidades físicas e intelectuais dos participantes;
- De Integração: os indivíduos estão focados na obtenção de resultados que nenhum deles seria capaz de obter sozinho.
- Por Debate: As opiniões dos membros são expostas, ponderadas e com a finalidade de se chegar a decisões ou definições de metas gerais.

Um dos principais objetivos do trabalho cooperativo refere-se à forma de solucionar problemas através da divisão destes em partes menores e que possam ser resolvidas por grupos, com o intuito de diminuir o tempo e os custos envolvidos.

O termo trabalho cooperativo auxiliado pelo computador descreve a importância da tecnologia no ambiente de trabalho.

A história de *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW) se inicia em meados de 1960, onde problemas simples como imprimir folha de pagamento originaram os sistemas mainframe. Como citamos no preâmbulo desta sessão, em meados da década de 70, o aumento de produtividade em organizações nas quais o trabalho era feito em grupos, originou ao que foi chamado de Automação de Escritório (OA – *Office Automation*), que buscava criar e integrar aplicações para manter grupos e departamentos, tendo como exemplo as planilhas e editores de texto.

Com o tempo, a OA não precisava apenas criar novas tecnologias, precisava também aprender mais sobre como as pessoas trabalhavam e como a tecnologia afetava este trabalho.

Logo, o CSCW iniciou com o esforço dos profissionais da tecnologia em esclarecer como os diferentes grupos exercem suas atividades.

A investigação em formas de integrar aplicativos de escritórios e possibilitar que aplicativos fossem compartilhados por um grupo de trabalho simultaneamente, trouxe inicialmente a atenção para este foco buscando o desenvolvimento de aplicações de uso cooperativo.

O surgimento e rápidos avanços das redes de telecomunicações logo direcionaram a visão dos desenvolvedores para possibilidades que se abriam no sentido de trazer uma maior interação entre as pessoas dispersas em diferentes lugares, acarretando um aumento significativo na utilização de computadores como meios de comunicação e promoção do trabalho cooperativo.

Em 1986, a *Association for Computing Machinery* (ACM), lançou pela primeira vez publicamente o termo CSCW como o título de uma conferência que fez surgir à maioria dos trabalhos científicos nesta área. Em sua terceira edição, no ano de 1989, foi pela primeira vez levada à Europa. A partir de então, diversas conferências foram dedicadas à CSCW, além da dedicação que outras conferências interdisciplinares lançaram ao tema (VIEIRA, 2006).

A consolidação dos avanços nas redes de comunicação, fez que a atenção de CSCW fosse definitivamente voltada para o desenvolvimento de aplicações com objetos de explorar essas tecnologias. Contudo, questões relacionadas à segurança e privacidade também têm sido foco das pesquisas envolvendo aplicações CSCW, como forma de garantir a segurança das informações que são trocadas.

Da mesma forma que é importante compartilhar os recursos entre os membros de um trabalho em grupo, é fundamental proteger o que não deve ser exposto, garantindo um efetivo controle dos conteúdos.

Pessoas externas não devem ter acesso ao que não lhes é de direto, e mesmo dentro de um grupo o compartilhamento de certas informações pode não ser desejável. Em resumo, cada membro deve ter em mãos somente aquilo que lhe for necessário para a compreensão, colaboração e comunicação no trabalho colaborativo, o restante deve ser restrito.

2.3.1. Groupware

O trabalho em grupo permite a interação entre pessoas de diferentes organizações com o objetivo de eliminação das distâncias, aproximação das pessoas com a redução de custos monetários e de tempo e aumento da produtividade. Apresentaremos nesta subseção o conceito de groupware, que em alguns casos é utilizado como sinônimo de CSCW, mas possui diferenças indicadas por alguns autores que identificam tendências diferenciadas no emprego dos termos.

Groupware é a tecnologia empregada para auxiliar grupos de trabalho envolvidos em uma determinada atividade, como por exemplo desenvolver um software ou escrever um texto. Diferentemente, CSCW é o nome da área de pesquisa que estuda o uso de tecnologias de computação e comunicações para dar suporte às atividades em grupos.

A área de CSCW adota métodos, técnicas e abordagens de diversas disciplinas, como sociologia, antropologia, psicologia, projeto organizacional, ciência da computação etc. De maneira similar, diversos aspectos da ciência da computação podem ser aplicados em CSCW/groupware, como por exemplo, sistemas distribuídos, redes de computadores, engenharia de software, interação homem-computador, computação gráfica, inteligência artificial etc.

CSCW é portanto, a área que estuda e aperfeiçoa conceitos e fundamentos relacionados com trabalho cooperativo auxiliado por computador. O termo designa a pesquisa sobre trabalho em grupo e como o uso do computador pode apoiá-lo.

Já o termo groupware refere-se às tecnologias ou ferramentas geradas pelas pesquisas em CSCW. São esses resultados (de hardware ou software) que permitem a realização de atividades em grupo por diferentes quantidades de pessoas e locais de trabalho. São Sistemas Cooperativos para o compartilhamento de idéias, aprendizado e experiências.

Groupware também pode ser entendido como a tecnologia baseada em mídia digital que dá suporte às atividades de pessoas organizadas em grupos que podem variar em tamanho, composição e local de trabalho (FUKS *et al*, 2002).

Portanto, sistemas de correio eletrônico, de suporte a decisão, teleconferências, suporte a reuniões e editores de texto cooperativos são exemplos de groupware, promovendo a

comunicação de um grupo de trabalho, e que contribuem com isso para que o resultado seja maior que a soma das contribuições individuais de cada membro do grupo.

Esforços crescentes têm auxiliado na construção e aplicabilidade desses sistemas. Como razões principais de tal crescimento, destacamos (VIEIRA, 2006): Tornar o trabalho em grupo mais eficiente em tempo e custo; Facilitar a comunicação, tendo-a mais rápida, clara e persuasiva; Favorecer a comunicação em lugares onde não seria possível de outra forma; Favorecer o trabalho à distância; Reduzir os custos com viagens; Reunir múltiplos pontos de vista e opiniões; Formar grupos de interesses comuns em lugares onde não seria possível reunir um número suficiente de pessoas “face a face”; Facilitar a solução de problemas de grupo; Favorecer novas formas de comunicação, como por exemplo, intercâmbios anônimos ou interações.

Características

Segundo Fucks *et al* (2003), algumas das características que sistemas de Groupware devem possuir e que auxiliam na obtenção de seu propósito são: comunicação, coordenação, memória corporativa e cooperação.

Para o trabalho em grupo é preciso **comunicação** que normalmente envolve uma negociação e define um compromisso. Uma ferramenta de comunicação mediada por computador dá suporte às interações entre os participantes, podendo gerenciar os eventos de diálogo e os compromissos de cada participante. Facilidades de comunicação são essenciais para um sistema cooperativo, uma vez que o trabalho em grupo segue uma seqüência de conversação.

Conversação gera compromissos. Para garantir o cumprimento é necessária a **coordenação** das atividades, que organiza o grupo evitando que esforços de comunicação e de cooperação sejam perdidos e para que as tarefas sejam realizadas na ordem correta, no tempo correto e cumprindo as restrições e objetivos. Sem coordenação, há o risco de os participantes se envolverem em tarefas conflitantes ou repetitivas.

Comunicação e coordenação, apesar de vitais, não são suficientes. É necessário espaço compartilhado para criar entendimento compartilhado e duradouro. **Memória Corporativa** é um conceito chave, deve-se ao fato de que é imprescindível conhecer o que foi feito

anteriormente para que se possa seguir em frente. Referem-se a todos os documentos, registros e conhecimentos elaborados ou referenciados durante o processo de desenvolvimento de uma atividade ou projeto em grupo (VIEIRA, 2006);

Cooperação que é a operação conjunta dos membros do grupo no espaço compartilhado visando à realização das tarefas gerenciadas pela coordenação. Envolve atividades eletrônicas dos membros do grupo na Memória Corporativa. Os membros de um grupo cooperam para produzir, manipular, organizar e refinar informações, como documentos, planilhas, textos, gráficos etc. A cooperação ajuda e estimula as pessoas a trabalharem juntas sobre um mesmo objetivo.

Além dessas, Gutwin e Greenberg (1999) citam que outra importante característica é a informação de **percepção**, gerada pelas interações que ocorrem no grupo, servindo para mediar toda a colaboração. Através da percepção os indivíduos podem tomar ciência do objetivo comum, do papel de cada um dentro do contexto, do que fazer, como proceder, qual o impacto das ações, até onde atuar, quem está por perto etc

Requisitos

Um dos requisitos de sistemas de groupware é que sejam altamente configuráveis, para se adaptarem às necessidades dos usuários. Botelho e Vidal (2005), Vieira (2006) e Zotto (2000) tratam dos seguintes requisitos de Groupware:

- Facilitar a cooperação entre indivíduos, ao invés de impor práticas que causem mudanças radicais na forma de trabalho;
- Possibilitar redefinição de procedimentos e processos, pois nesse contexto mudanças são freqüentes;
- Preferir a construção de aplicações menores e inter-relacionadas, ao invés de aplicações monolíticas que incluem o conjunto completo de tarefas;
- Permitir o armazenamento persistente e fácil recuperação das informações em Base de Dados;
- Permitir acesso aos dados, independente da localização dos usuários;

- Gerenciar o controle de acesso quando vários participantes tentam modificar os mesmos dados ao mesmo tempo;
- Garantir que as informações usadas no trabalho cooperativo sejam disseminadas entre a equipe.

Para alcançar seus objetivos, um aplicativo de groupware necessita que duas ou mais pessoas trabalhem colaborativamente compartilhando seus conhecimentos e especialidades, também são requisitos igualmente importantes automatizar as atividades, criar uma memória organizacional, e conectá-las, mesmo nos mais longínquos, porém acessíveis, lugares da terra (ZOTTO, 2000).

Tipos

Alguns tipos de groupware existentes são enumerados com objetivo de mostrar a extensa variedade de ferramentas para trabalho colaborativo (VIEIRA, 2006).

- Workflows: permitem que documentos sejam distribuídos através das organizações. Podem fornecer características como distribuição, desenvolvimento de formulários e base para diferentes papéis e privilégios.
- Edição Colaborativa: proporciona a possibilidade de edição simultânea de documentos por mais de uma pessoa.
- Lousas Compartilhadas: permitem que duas ou mais pessoas visualizem e desenhem em uma mesma tela mesmo estando em locais diferentes.
- Sistemas de Comunicação Síncrona: exigem a presença constante do interlocutor para a comunicação. Alguns exemplos são: sistemas de bate-papo (chat); sistemas de mensagens instantâneas; e sistemas de videoconferência.
- Sistemas de Comunicação Assíncrona: não é necessária a presença dos usuários ao mesmo tempo. A comunicação pode ser feita por ambas as partes nos horários que houver conveniência. Exemplos que se destacam: e-mail, listas de discussão (também conhecidos como *Newsgroups* ou Listas de Usuários), fóruns e blogs.
- Agendas para Grupos: permitem marcar compromissos, gerenciar projetos e coordenar ações e compromissos entre muitas pessoas através da visualização do seu calendário de

atividades pessoais. Uma característica importante é encontrar horários livres comuns entre os membros do grupo, para que não haja conflitos entre compromissos. Alguns exemplos são os serviços oferecidos pelo Plaxo, Yahoo! e Google.

Além desses, podem ainda ser consideradas como ferramentas para Groupware: espaços de informação partilhada (*Mediaspaces*, como Orkut, Fotologs etc.); ensino assistido por computador (no qual os ambientes AVA estão incluídos); e ambientes de Realidade Virtual (como *Second Life*, *Active Worlds*). O UbiProject é uma ferramenta para Groupware, pois apresenta características, requisitos e tipos definidos nesta seção.

3. UbiProject: Projeto

O UbiProject é uma infra-estrutura para formação de uma Rede Social por meio do qual os pesquisadores de universidades, especialmente brasileiras, podem criar parcerias virtuais, projetos e submeter recursos compatíveis com a OAI. Este capítulo descreve os requisitos levantados, definição de Casos de Usos e Diagramas de Classes, além de explicar como os atributos de projetos e recursos contidos no UbiProject serão mapeados em campos DC através de métodos *gets* e *sets* de suas classes.

3.1. Requisitos Levantados

Requisitos de um sistema descrevem os serviços oferecidos e suas restrições (SOMMERVILLE, 2008). Foram levantados alguns questionamentos que originaram uma lista de requisitos funcionais, servindo para especificação das necessidades. Para modelagem conceitual do UbiProject levamos em consideração os quinze requisitos funcionais descritos no Quadro 6.

ID	Requisito	Descrição
[RF01]	Suportar tipos de usuários distintos	O sistema deve suportar tipos de usuários distintos com níveis de acesso diferenciado; Os tipos são: visitante, membro, administrador e <i>harvester</i>.
[RF02]	Manter membros e administradores	É necessário armazenar informações sobre cada membro tais como o login e a senha, a data do ultimo acesso, uma imagem para o seu perfil, seus dados pessoais e formação acadêmica; Também é necessário criar um vínculo do membro com o seu currículo cadastrado na Plataforma Lattes ; O sistema deve gerar automaticamente uma identidade virtual para cada membro cadastrado; Uma instituição pode abranger muitos membros e um membro estará ligado apenas a uma instituição principal; Um membro pode ser elevado ao nível de administrador.

ID	Requisito	Descrição
[RF03]	Acessar por login e senha	A interface deve oferecer ao membro/administrador a possibilidade de validar seu login e senha; O membro/administrador pode assim ingressar em sua o seu nível de acesso.
[RF04]	Manter informações sobre as parcerias dos membros	São mantidas informações sobre as parcerias de cada um dos membros; A informação deve conter o grau de confiabilidade, o grau de parceria, e o grupo a qual o parceiro pertence; A confiabilidade pode ser: muito confiável, confiável ou pouco confiável; O grau de parceria pode ser: alto, médio ou baixo; Os grupos são: faculdade, trabalho e família.
[RF05]	Permitir aos membros enviar convites para novos participantes	Um membro pode enviar convites para que outros participantes ingressem na rede; O convite conterà o primeiro nome e o e-mail do participante a quem se deseja convidar; O sistema envia um email, e permite que o convidado ingresse na rede.
[RF06]	Recomendar parceiros	Um membro poderá receber recomendações (endossos) dos outros participantes da sua rede de parceiros; Uma recomendação é um breve depoimento, associado a uma nota que pode variar entre quatro e dez.
[RF07]	Permitir aos visitantes entrar em contato com os membros	Se o visitante se interessar por algum dos projetos ou recursos apresentados após a pesquisa, poderá, então, selecionar a opção de entrar em contato com o autor/colaborador; O sistema chama outra tela, permitindo o envio de uma mensagem.
[RF08]	Marcar/desmarcar um projeto de interesse para acompanhamento	O membro pode, ao estar visitando a página de um projeto, selecionar a opção de adicioná-lo a sua lista de interesse ou colaboração; Pode também, a partir de sua página inicial, selecionar a opção para visualizar sua lista de interesses ou colaborações, podendo, se assim o desejar, efetuar a retirada de qualquer um dos itens das listas.

ID	Requisito	Descrição
[RF09]	Manter projetos	Aos membros, será permitida a criação de novos projetos, através de uma página, o autor informará: o título do projeto, assunto, área de conhecimento, linguagem usada, descrição do projeto e a opção de carregamento de uma imagem identificadora. O projeto é criado por apenas um autor, que necessariamente é um membro da comunidade; Um projeto é um objeto OAI por conter os campos do padrão de metadados DC, solicitados pela iniciativa de arquivos abertos; A qualquer momento o autor do projeto poderá modificar o projeto.
[RF10]	Anexar recursos a projetos	Se um membro é o autor de um projeto ou colaborador, poderá anexar recursos ao projeto; Um recurso será uma página da web ou um arquivo digital. Serão aceitos arquivos digitais na forma textos, fotos, vídeos ou <i>hyperlinks</i>; Um recurso é um objeto OAI por conter os campos do padrão de metadados DC, solicitados pela iniciativa de arquivos abertos; Um projeto suporta a anexação de diversos recursos e todo recurso estará associado a um projeto.
[RF11]	Transformar textos em publicações	Os recursos do tipo texto podem ser transformados marcados como publicação; Uma publicação tem os campos <i>Publisher</i> e <i>Source</i> do DC não nulos.
[RF12]	Fazer busca por membros, projetos e recursos	Usuários podem realizar buscas no conteúdo do sistema. Um usuário será um visitante, membro ou administrador; A interface inicial deve apresentar ao usuário as opções para pesquisa de projetos ou recursos por autor, título, assunto ou área; O usuário poderá selecionar uma forma de pesquisa e informar os parâmetros a pesquisar; O resultado da consulta traz uma listagem com os projetos ou recursos que satisfaçam as condições impostas, contendo autor/colaborador, título, assunto e a área; O usuário sempre poderá voltar e selecionar outra forma de pesquisa; O usuário pode, após ter realizado uma pesquisa, escolher visualizar os detalhes de um dos projetos ou recursos listados, o que fará surgir uma nova página onde lhe será apresentado o detalhamento requerido; Os membros podem ser pesquisados pela instituição a qual pertence; A consulta poderá ser filtrada para doutores, mestres, especialistas ou outros níveis de instrução.

ID	Requisito	Descrição
[RF13]	Associar leituras a projetos	A um projeto poderão está associadas diversas leituras; Leituras são textos que o autor ou colaboradores acharem conveniente, para que os membros tenham um contato inicial com o projeto.
[RF14]	Certificar membro	Um administrador do sistema pode “certificar” um determinado membro da comunidade; Esta certificação deve garantir que a identidade virtual associada àquele membro foi comprovada.
[RF15]	Responder a colheitas de metadados	O sistema deve responder aos seis verbos especificados no OAI-PMH para a disseminação de conteúdos.

Quadro 6: Requisitos Funcionais do UbiProject

Os requisitos levantados mostram que há quatro tipos de usuários: visitantes, membros, administradores e *harvester*. O visitante é o usuário comum e com possibilidade de acesso limitada a consulta nos conteúdos armazenados através de uma máquina de busca, seja própria ou externa ao sistema por meio de um *harvester* do OAI que coleta dados do UbiProject. Os membros podem criar e manter projetos, convidar participantes, anexar recursos aos projetos etc. Já o administrador será um moderador do ambiente, julgando casos em que membros estejam se comportando de maneira indesejada, arbitrar sobre recursos inseridos em projetos e decidir por remover projetos e conteúdos ou banir ou certificar os membros. O *harvest* é um provedor de serviços OAI-PMH compatível que irá coletar metadados no UbiProject.

3.2. Modelo de Domínio

Um modelo de domínio busca essencialmente ter todas as entidades de dados e seus relacionamentos, mas nenhum atributo. Isso nos ajuda a definir alguns conceitos de domínios iniciais e seus relacionamentos. A Figura 11 mostra o modelo de domínio para o nosso aplicativo. Buscamos neste ponto mostrar um modelo de domínio simples, com o menor número possível de entidades.

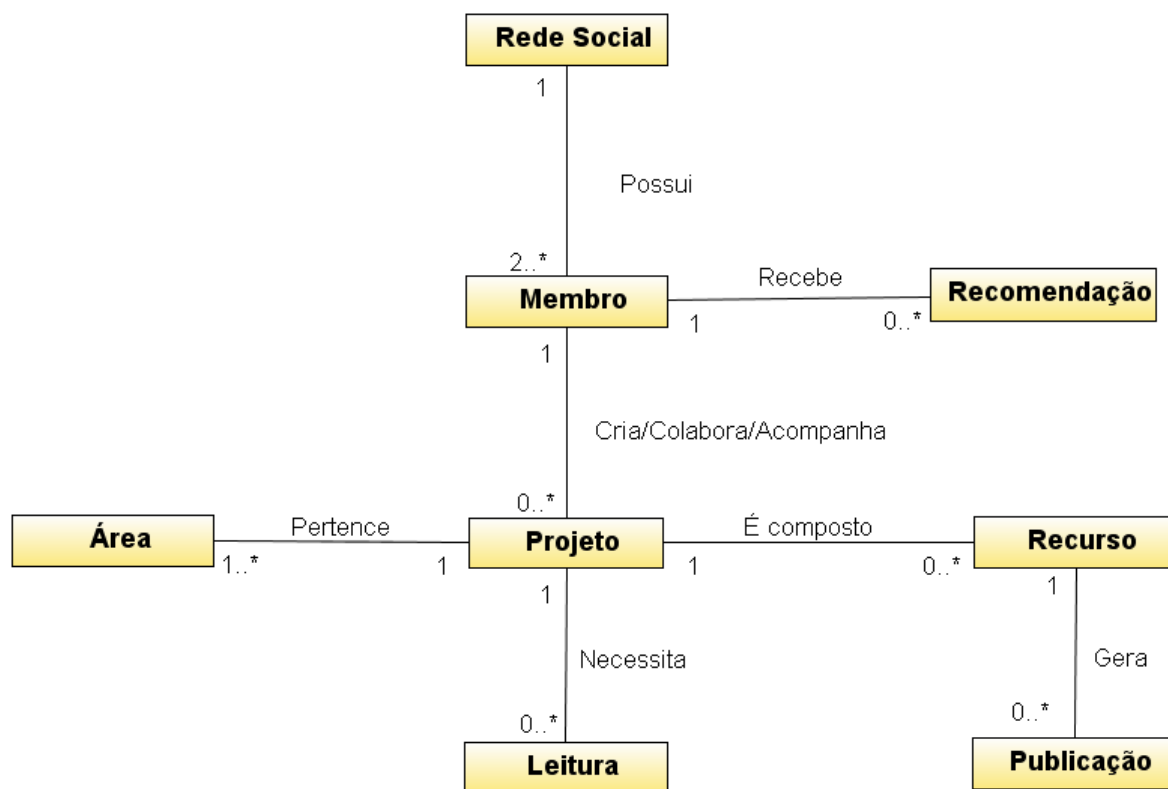


Figura 11: O modelo de domínio do UbiProject

3.3. Diagramas de Casos de Uso

Esta seção objetiva modelar o sistema por meio de Casos de Uso independentes. Alguns serviços podem ser utilizados por visitantes sem a necessidade de um cadastro, outros são de acesso exclusivo a membros identificados, e por fim aqueles que somente um administrador pode realizar. As subseções 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3 e 3.3.4 trazem, respectivamente, os diagramas de Casos de Usos dos atores visitante, membro, administrador e *harvest* do UbiProject.

3.3.1. Diagrama de Casos de Uso do Visitante

Apresentamos na Figura 12 o primeiro diagrama de Casos de Uso ilustrando os serviços do ator visitante.

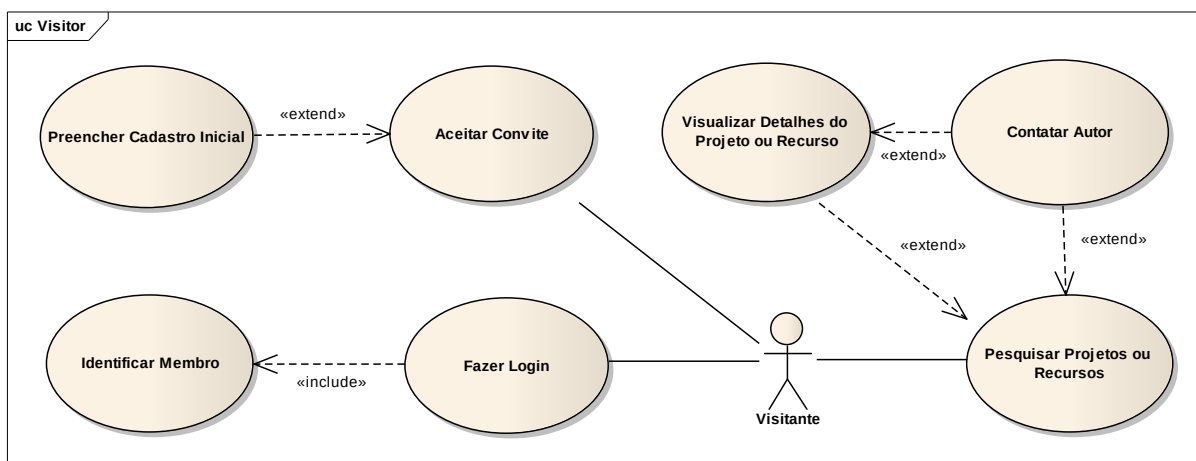


Figura 12: Diagrama de Casos de Uso do Visitante

Pesquisar Projetos ou Recursos é o principal Caso de Uso do visitante, representando a página inicial e, mais exatamente, o serviço de busca por projetos e recursos, por meio do qual o visitante poderá procurar por objetos que satisfaçam determinadas condições impostas. A partir de uma pesquisa válida, ou seja, uma pesquisa que retorne um ou mais registros, o sistema apresenta ao visitante os projetos ou recursos localizados por meio de uma listagem, na qual cada linha conterá autor, título, assunto e a área. Haverá ainda links que permitem detalhar um item do resultado da pesquisa. Este caso de uso, em conjunto com o caso de uso Fazer Login e Aceitar Convite, explicados ainda nesta seção, constituem os únicos serviços oferecidos inicialmente ao visitante. Todos os outros serviços apresentados neste diagrama só podem ser utilizados a partir destes dois primeiros.

A associação de extensão entre o caso de uso **Visualizar Detalhes do Projeto ou Recurso** e o de Pesquisar Projetos ou Recursos, faz com que sua utilização somente seja possível pelo que foi descrito anteriormente. Após determinar os parâmetros da pesquisa e visualizar o resultado, o visitante poderá escolher e detalhar um dos registros, abrindo uma nova página.

Fazer Login é um caso de uso bastante simples. Por meio desta opção o visitante poderá informar seu *login* e sua senha. Se os mesmos forem validados por meio da associação de inclusão com o caso de uso identificar membro, o visitante terá sua identidade validada e passará a ter status de membro.

Identificar Membro só pode ser utilizado por meio de Fazer Login, e sua execução é obrigatória devido à associação de inclusão. Ele resume-se a uma simples verificação dos dados recebidos do usuário na tentativa de validar um membro como registrado.

A opção **Aceitar Convite** permite que o visitante aceite um convite que foi previamente enviado para seu endereço de correio eletrônico. Este serviço é representado por um link na página inicial que direciona o visitante a uma nova janela, solicitando que o visitante informe o email que recebeu o convite, um *login* e uma senha de acesso. Caso seja localizado um convite ativo para o endereço de email informado, o visitante será direcionado para uma nova página, onde preenche um cadastro inicial.

Este caso de uso possui uma associação de extensão com o caso de uso **Preencher Cadastro Inicial** e só poderá ser chamado a partir daí. É necessário primeiro aceitar um convite válido para depois fazer o seu cadastro inicial, não sendo, no entanto, obrigatório fazê-lo de imediato, contudo, deve ser realizado para que o membro possa acessar sua página inicial.

Preencher Cadastro Inicial refere-se à manutenção das informações dos novos membros cadastrados. Uma vez que seja localizado e aceito um convite válido para o visitante, este deverá preencher um conjunto de informações resumidas e que permitirão o acesso à sua página inicial.

A associação de extensão com o caso de uso aceitar convite dar-se pelo de que este somente poderá ser executado durante o primeiro acesso do visitante/membro, sendo que possíveis alterações dos dados deverá ser feito pelo caso de uso Manter Membro, que será detalhado nas próximas seções.

Contatar o Autor só pode ser utilizado por meio dos casos de uso Pesquisar Projetos/Recursos ou na visualização do detalhamento de um projeto/recurso, e assim mesmo opcionalmente, pois conterà um ícone que oferece a opção ao visitante enviar um email ao outro do projeto ou colaborador do recurso.

3.3.2. Diagrama de Casos de Uso do Membro

Descreveremos nesta seção os casos de uso para o ator membro. Utilizaremos duas perspectivas que ajudarão para um melhor entendimento sob a perspectiva: de Projeto e de Rede Social. A primeira versará sobre abordagens ligadas a manutenção dos projetos dos membros, suas colaborações e interesses. A segunda sobre como serão os relacionamentos dos membros com seus parceiros.

Sob Perspectiva de Rede Social

A Figura 13 exibe o segundo Diagrama de Casos de Uso, primeiro do ator membro, onde são modelados os serviços referentes à manutenção da Rede Social.

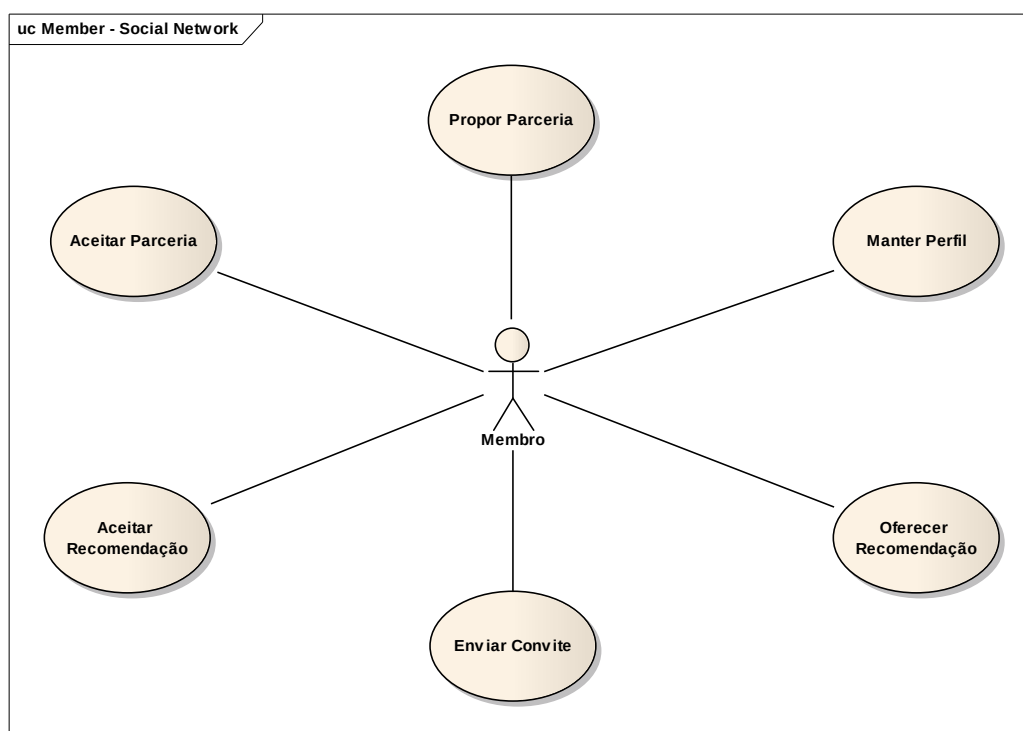


Figura 13: Diagrama de Casos de Uso do Membro – Perspectiva de Rede Social

Manter Perfil é bastante simples e representa o módulo de manutenção dos dados cadastrados.

Propor Parceria permite a criação de uma nova parceria do participante com os demais membros da rede do UbiProject. Ao visitar um perfil, localizado por meio de uma busca ou navegando entre parcerias estabelecidas, poderá propor a criação de um elo com o membro visitado. A confirmação desta nova parceria deverá ser confirmada com o caso de uso seguinte.

Ao efetuar login no sistema, é feita uma verificação de possíveis propostas de parcerias ainda não averiguadas pelo participante demonstrada no caso de uso **Aceitar Parceria**. O UbiProject informa na página inicial de cada membro possíveis convites para a criação de novas parcerias com opção de aceite ou recusa da proposta

Aceitar/Oferecer Recomendação abrirá um formulário de recomendação ou endosso, que é escrita por um colega na rede de parceiros com o objetivo de qualificar seus pares. É definida por um pequeno texto de sugestivo e uma nota que buscará a quantificação qualitativa do membro. É uma recomendação do profissional.

Enviar Convite permite um crescimento ordenado da quantidade de membros na rede. Novos membros só poderão ingressar na Rede Social do UbiProject pelo recebimento de um convite emitido por um de seus participantes. Ao utilizar o item que leva a página para enviar o convite, o membro informará um nome simplificado do usuário que deseja convidar e seu endereço de email. O correio eletrônico será a porta de entrada, como já foi explicado no caso de uso Aceitar Convite.

Sob Perspectiva de Manutenção de Projetos

No segundo Diagrama de Casos do ator membro são modelados os serviços utilizados pelos membros identificados do sistema quando se referirem à ação com os projetos cadastrados (Figura 14).

Um membro realiza a anexação de um recurso, o qual pode ser um arquivo de texto, uma foto, um vídeo ou uma página da Internet. Como a adição de cada tipo de arquivo é semelhante, com poucas distinções, resolvemos colocar o caso de uso denominado simplesmente de **Anexar Recurso**, que não será utilizado diretamente, e derivamos a partir daí os quatro tipos possíveis de documentos que podem ser anexados como especializações do primeiro.

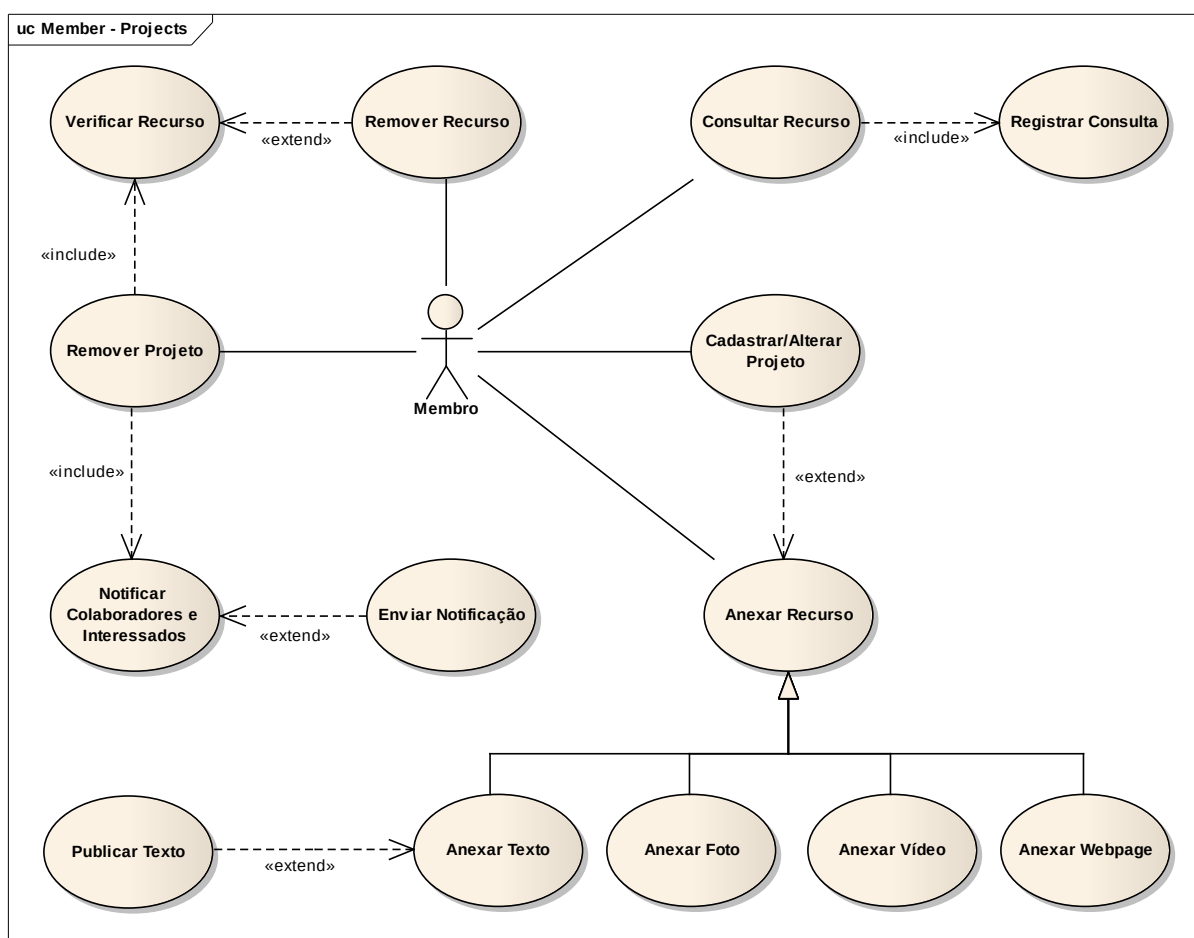


Figura 14: Diagrama de Casos de Uso do Membro – Perspectiva de Projetos

Podemos perceber que existe uma associação do tipo extensão entre o caso de uso Anexar Recurso (herdada também por suas especializações) e o caso de uso **Cadastrar/Alterar Projeto**. Embora este caso de uso possa ser utilizado independentemente pelo membro, à adição de um recurso, pode implicar em uma possível atualização dos dados do projeto. No entanto, como nem sempre é necessária a atualização destes dados, não constitui uma inclusão, pois só será utilizado se o membro desejar efetuar uma possível atualização de dados.

Um membro pode eventualmente querer remover um projeto, porém, antes de efetuar a exclusão, algumas operações devem ser executadas. Em primeiro lugar, é preciso verificar os recursos disponíveis para o projeto, e determinar se algum recurso deve também ser excluído. A verificação dos recursos é obrigatória, por isso uma associação do tipo inclusão entre o caso de uso **Remover Projeto** e o caso de uso **Verificar Recurso**. Uma associação de extensão

entre Verificar Recurso e **Remover Recurso** determina que todos os recursos de um projeto devem ser excluídos. Contudo, a ação pode não ser executada em projetos ainda sem recursos.

Os documentos de texto possuem um aspecto diferencial dentre os demais recursos cadastrados no UbiProject pelo fato de poder, em determinado instante, gerar uma publicação. Essas publicações podem ser informadas pelo caso de uso **Publicar Texto** que trata informações sobre a publicação do documento.

Um projeto normalmente tem uma lista de colaboradores e interessados associado. A notificação de colaboradores e interessados é obrigatória, então existe uma associação de inclusão entre o caso de uso Remover Projeto e o caso de uso **Notificar Colaboradores e Interessados**. Como não é possível saber se realmente existem elementos em colaboradores e interessados é determinada a extensão entre Notificar Colaboradores e Interessados com **Enviar Notificação** que encaminha a notificação automática a quem possa interessar.

Existe ainda o caso de uso **Consultar Recurso** que pode ser utilizado diretamente pelo membro. Este caso de uso permite que um membro faça o download do recurso deseja para a sua máquina e possua acesso local. Contudo, esse serviço deve ser registrado, razão pela qual utilizam obrigatoriamente o caso de uso **Registrar Consulta**, que, para fins de controle de acesso aos recursos, registra o seu uso.

3.3.3. Diagrama de Casos de Uso do Administrador

Este diagrama de Casos de Uso é relativo ao ator Administrador que representa a gerência do ambiente.

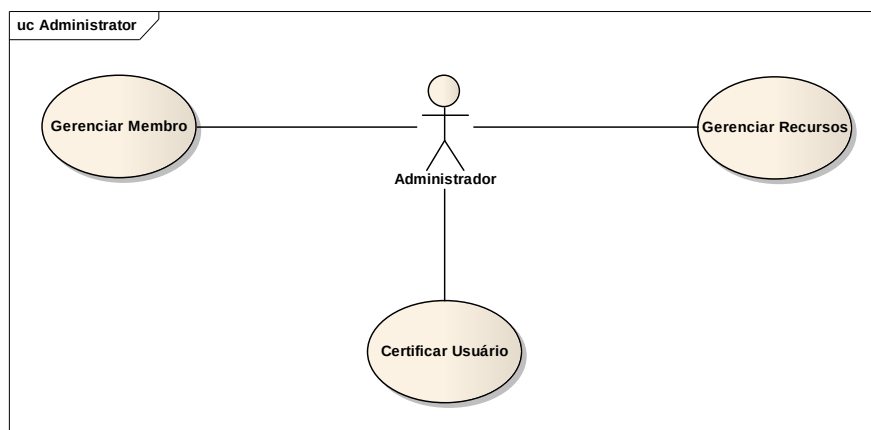


Figura 15: Diagrama de Casos de Uso do Administrador

O administrador do sistema, representado pelo único ator presente, executa apenas ações que visam o bom andamento da rede de relacionamentos como um todo. Ele é o responsável pela gerência de manutenção ou recurso, indicados pelos respectivos casos de uso, que permite ao ator arbitrar sobre a permanência lícita de conteúdos dentro da plataforma.

Como forma de garantir a identidade dos membros da comunidade, é oferecido ao administrador a possibilidade de definir que o membro da comunidade está certificado. Essa certificação deve garantir que o membro cadastrado realmente é quem está informando. O administrador deve realizar a certificação com base em documentação comprobatória, com autenticidade garantida, enviada pelo membro.

3.3.4. Diagrama de Casos de Uso do *Harvest*

O *Harvest* é o responsável em fazer a disseminação do conteúdo cadastrado no UbiProject na forma de um projeto algum recurso associado. É o responsável por coletar e distribuir metadados. Sendo assim, o único caso de uso associado a este ator é mostrado no diagrama da Figura 16.

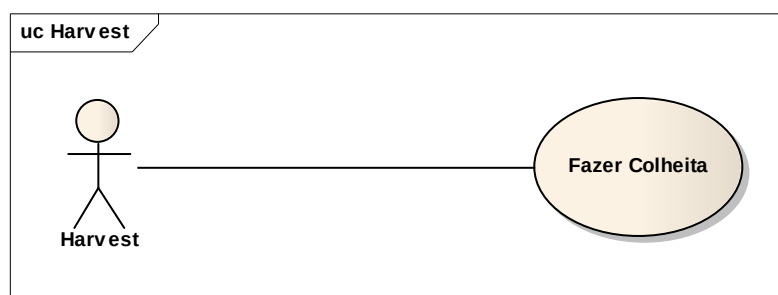


Figura 16: Diagrama de Casos de Uso do *Harvest*

O mecanismo que o ator utiliza para realizar a disseminação está além do escopo tratado e não é abordado. O UbiProject apenas tem a necessidade de abrir o conteúdo do seu repositório de dados e o faz respondendo a colheita com os dados metadados dos projetos, textos, fotos, vídeos e *hiperlinks* armazenados.

3.4. Arquitetura de Desenvolvimento

A arquitetura utilizada é baseada em Modelo-Visão-Controlador¹⁸ (MVC – *Model-View-Controller*), nas camadas fundamentais: apresentação, negócios e dados. Os clientes comunicam-se apenas com a camada de apresentação. A lógica de negócios encontra-se no servidor, único que tem acesso à base de dados. Podemos chamar esta arquitetura de *thin clients*¹⁹, por impor poucos requisitos aos clientes (apenas um navegador que suporte HTML).

Buscamos com essa arquitetura atingir alguns objetivos, tais como a facilidade para desenvolver um sistema distribuído, escalável, seguro e de alta disponibilidade, além de facilitar sua manutenção.

A opção por *thin clients* torna o sistema muito flexível, pois o acesso ao sistema não depende de um computador específico. O usuário pode, a princípio, acessá-lo de qualquer aparelho (como PDA e celulares) que possua um navegador.

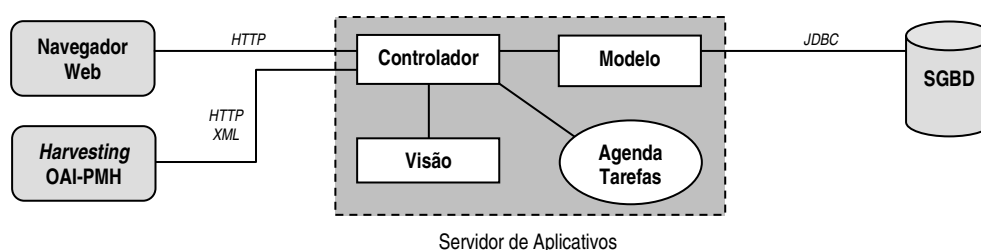


Figura 17: Visão de alto nível da arquitetura

A Figura 17 mostra como os componentes da aplicação estão relacionados. Há dois tipos de clientes: Pessoas Comuns (via um navegador web) ou *harvester* OAI. Através de um navegador web, qualquer pessoa poderá ter acesso de acordo com o controle de permissões. Serão atendidas também requisições feitas por *harvester* OAI que buscam metadados para disseminação dos conteúdos.

Um servidor de aplicativos abriga as camadas do padrão MVC que conterão as seguintes finalidades:

¹⁸ <http://java.sun.com/blueprints/patterns/MVC.html>

¹⁹ <http://www.thinclient.org/>

- **Modelo:** Representa os dados dentro do contêiner de aplicativo. A camada conterá as classes que trabalham com o armazenamento e busca de dados. Será a única camada a acessar diretamente o banco de dados.
- **Visão:** É a camada responsável pela apresentação visual dos dados que estão representados no modelo. Em resumo, ela fará a apresentação dos dados ao cliente de acordo com suas necessidades. Assim, buscaremos atender tanto aos clientes comuns como os provedores de serviços (*harvester*) ou outros como celulares e PDA.
- **Controlador:** É o objeto que responde às ordens enviadas pelos clientes, atuando sobre os dados contidos no modelo, decidindo que operações (CRUD²⁰) serão aplicadas e qual apresentação da camada de visão será exibida. Por exemplo, o Controlador recebe de um *harvester* a solicitação pedindo uma listagem dos recursos incluídos ou modificados recentemente. Ele interage com a camada de Modelo, entregando ao cliente uma apresentação (XML) adequada que provém da camada de Visão.

Para a construção desses módulos no UbiProject, preferimos a utilização de ferramentas de uso livre, de grande popularidade entre os desenvolvedores, na implementação padrão, evitando possíveis modificações com *bugs* encontrados normalmente em versões intermediárias.

3.5. Diagrama de Classes

Esta seção trata dos diagramas de classe do UbiProject agrupados nos pacotes *entity* e *openarchives*.

3.5.1. Diagrama de Classes do Pacote *Entity*

O pacote *entity* contém classes com objetivos gerais e que serão persistentes. As classes que compõem este pacote juntamente com suas associações, métodos e atributos são mostradas na Figura 18.

²⁰ CRUD é o acrônimo da expressão em língua Inglesa Create, Retrieve, Update e Delete, usada para definir quatro operações básicas usadas em bancos de dados relacionais (RDBMS) ou em interface para usuários para criação, consulta, atualização e destruição de dados.

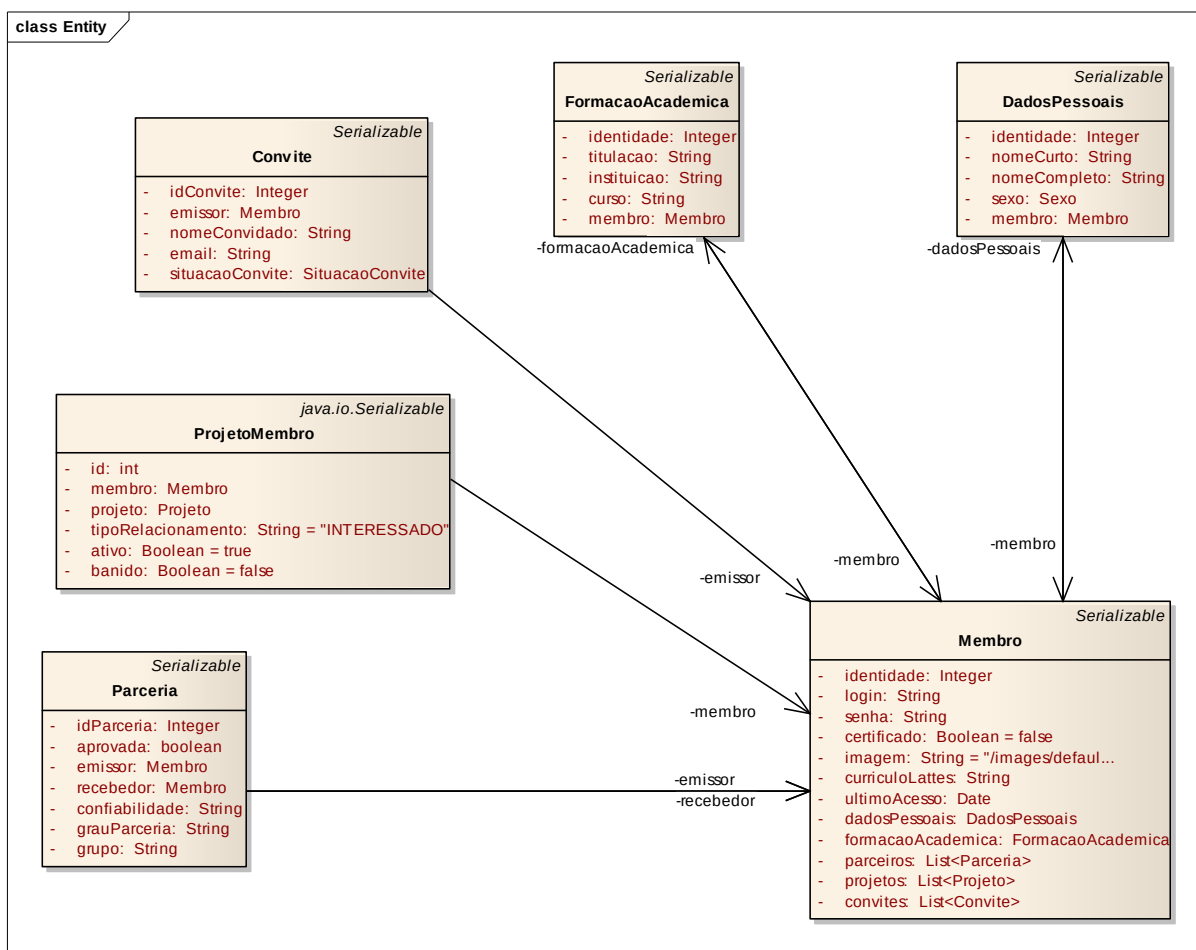


Figura 18: Diagrama de Classe do Pacote *Entity*

A classe **Membro** armazena as informações referentes aos autores que tenham feito o cadastro no sistema e que, portanto, podem realizar o login e receber status de membro. A classe **Membro** armazena as informações referentes à identidade gerada pelo sistema, login e senha, um campo booleano para a certificação do membro, endereço do currículo Lattes e a data do último acesso ao sistema. A classe possui métodos que listam os parceiros, projetos e convites emitidos por este membro.

Parceria é uma classe que armazena informações sobre ligações estabelecidas pelos membros. Baseada em grafos, armazena o emissor e o recebedor da parceria e cada parceria estabelecida, corresponde a duas instâncias desta classe, já que uma parceria de A para B implica também em uma parceria de B para A, contudo, somente o recebedor pode aprovar. E a classe armazena ainda a confiabilidade, o grupo e o grau da parceria estabelecida entre os membros para cada uma das direções.

O **Convite** emitido por membro cadastrado está nesta classe. Seus atributos são `idConvite`, responsável por identificar unicamente cada convite emitido, o membro emissor, o nome do convidado e o respectivo email, e a situação que o convite se encontra.

ProjetoMembro é uma classe intermediária produzida por decorrência de uma Associação entre a classe **Membro** e a classe **Projeto** do pacote **OpenArchive**, decorrente do fato de um membro poder ter participações (colaboração ou interesse) em muitos projetos e um projetor receber a participação de vários membros. Assim, não há como reservar atributos na classe **Membro** para armazenar informações de todos os projetos que possa participar. O mesmo ocorre com a classe **Projeto**, já que não é possível saber quantos participantes poderia ter. Por isso é necessário essa classe intermediária para armazenar tais informações.

DadosPessoais armazena as informações pessoais do membro. Como esses dados terão acesso menos comum que os da classe **Membro**, foram deixados separados. Armazenamos aqui as informações de nomes, que pode ser o completo ou somente um nome curto (ou apelido), pelo qual o membro prefere ser tratado, sexo etc.

FormacaoAcademica, de modo semelhante à classe anterior, armazena informações pertinentes quanto à formação mais relevante do membro, tais como sua Titulação, a Instituição que cursou e o curso realizado. Preferimos não detalhar exaustivamente essas informações pelo que já devem constar no currículo Lattes do participante, assim, buscamos obter apenas alguns dados básicos e como trabalho futuro realizar uma integração dos dados com o sistema da capes.

3.5.2. Diagrama de Classes do Pacote *OpenArchives*

O pacote *openarchives* é destinado a tratar objetos da OAI, ou seja, estes objetos irão derivar de uma classe abstrata, e receberão características específicas do padrão de metadados *Dublin Core*, requerido pelo OAI. O diagrama da Figura 19 trata dos arquivos abertos que são compatíveis com o OAI-PMH.

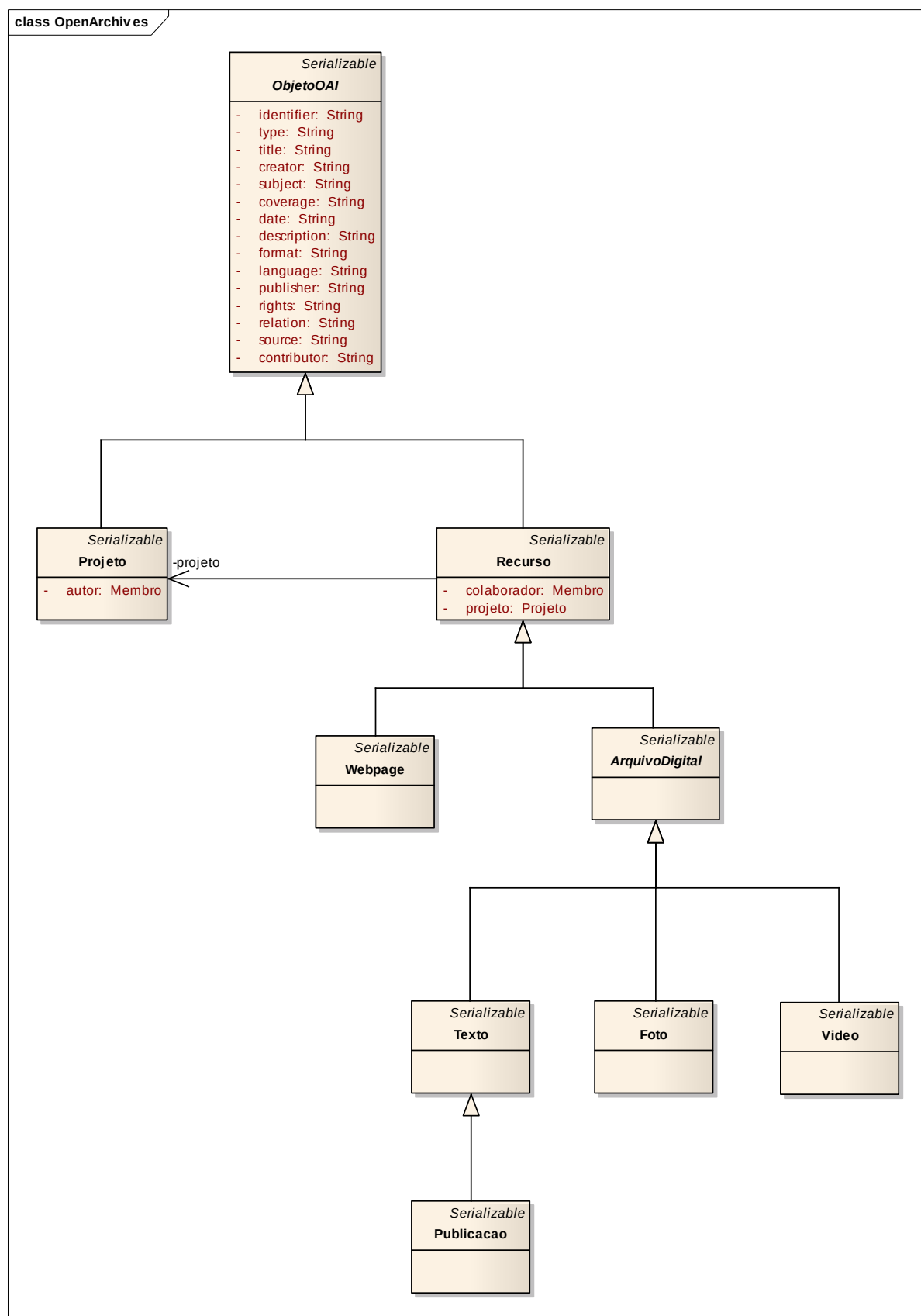


Figura 19: Diagrama de Classe do Pacote OpenArchives

ObjetoOAI é a principal classe do pacote e responsável pela definição dos metadados que serão armazenados sobre os objetos persistidos e disponibilizados para pesquisa. Podemos notar o armazenamento dos atributos DC nesta entidade. Trata-se de uma classe abstrata da qual todos os objetos que serão disseminados deverão derivar e fazer o mapeamento, através de métodos próprios, entre metadados necessários pelo padrão utilizado e os seus próprios atributos.

Projeto é o primeiro ObjetoOAI derivado da classe anterior, e portanto, herda todos os atributos da classe pai. O único atributo nativo desta classe é a imagem de exibição da página do projeto. Todos os outros atributos estão mapeados aos atributos de ObjetoOAI através de métodos gets e sets que serão os responsáveis pelo mapeamento dos atributos Autor, Título, Assunto, Área, Linguagem e Descrição aos respectivos campos da classe ancestral.

Recurso representa os itens anexados aos projetos. Dentro do contexto do UbiProject, recurso é uma página da web indicada por um hiperlink, ou um arquivo digital que será carregado no repositório e compatível com o OAI ficará disponível para buscas. As demais classes deste diagrama são herdeiras desta.

Texto, Foto e Vídeo têm seus nomes auto-explicativos. Irão guardar arquivos digitais destes tipos em diferentes formatos. Os atributos serão mapeados nos da classe ancestral ObjetoOAI por meio de métodos gets e sets, de acordo com o Quadro 7, por exemplo, o atributo fotógrafo da classe Foto para o atributo Creator de ObjetoOAI. O comportamento das classes é semelhante exceto por uma peculiaridade de Texto. Devido ao fato desse objeto poder ser publicado em periódicos ou outros meios, existe um método chamado publicar que recebe informações acerca da publicação que ocorreu e atualizar os dados os respectivos campos suportados pelo OAI através do Dublin Core.

3.6. Mapeamento de Atributos: UbiProject X OAI (Dublin Core)

Como visto na classe ObjetoOAI da Figura 19, há um mapeamento entre os seus atributos com os campos *Dublin Core* utilizados pelo OAI-PMH para a manutenção da interoperabilidade entre os repositórios. As classes farão o mapeamento com os campos DC por meio de métodos próprios. Este mapeamento entre os campos é mostrado no Quadro 7.

Atributo OAI (Dublin Core)	Atributo do UbiProject				
	Projeto	Texto	Foto	Vídeo	Página Web
Title	Título	Título	Título	Título	Título
Creator	Autor	Autor	Fotógrafo	Cinegrafista	Webdesign
Subject	Assunto	Assunto	Assunto	Assunto	Assunto
Coverage	Área	Área	Área	Área	Área
Date	Criação	Escrito em	Tirada Em	Gravado Em	Criação
Description	Descrição	Descrição	Descrição	Descrição	Descrição
Identifier	Identificador	Identificador	Identificador	Identificador	Identificador
Format	X	Formato (pdf, doc etc)	Formato (jpg, gif, bmp etc)	Formato (avi, wmv etc)	X
Language	Linguagem	Linguagem	X	Linguagem	Linguagem
Publisher	X	Editor	X	X	X
Rights	X	Direitos	X	X	X
Relation	X	Trabalhos Relacionados	X	X	X
Source	X	FonteDe Publicacao	X	X	X
Contributor	Colaborador	Colaborador	Colaborador	Colaborador	Colaborador
Type	Tipo (projeto)	Tipo (texto)	Tipo (foto)	Tipo (video)	Tipo (webpage)

X = Não utilizado

Quadro 7: Mapeamento de Atributos UbiProject x Atributos OAI (Dublin Core)

4. UbiProject: Implementação

Após a definição dos requisitos, a criação de um modelo de domínio, dos diagramas de casos de uso, de classe e definida a arquitetura de desenvolvimento, trataremos de aspectos da etapa de implementação do UbiProject. Apresentamos as ferramentas utilizadas, telas do protótipo e funcionalidades do ambiente, bem como a disseminação de metadados de projetos e recursos cadastrados.

4.1. Esquema Relacional de Dados

As classes definidas na seção 3.5 serão automaticamente mapeadas para um esquema de banco de dados relacional, graficamente demonstrado no diagrama da Figura 20. A relação **objetoai** traz os atributos do DC e nenhum atributo dos projetos ou recursos do UbiProject. Isso se deve ao fato de que tais atributos são mapeados por métodos responsáveis pela adequação de, por exemplo, um fotógrafo (do recurso foto) com *creator* do DC.

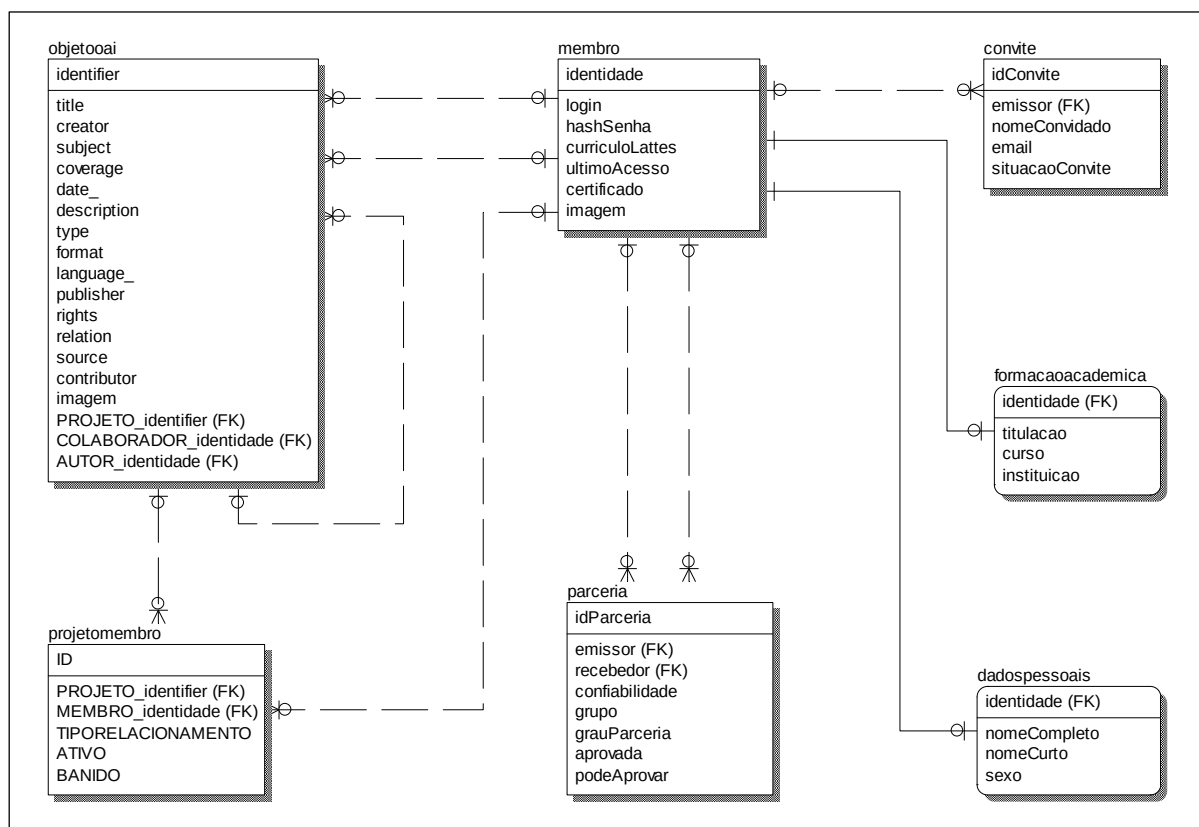


Figura 20: Esquema Relacional de Dados do UbiProject

Obviamente, as tabelas serão criadas vazias. O administrador responsável pela instalação do UbiProject, deverá utilizar um usuário-padrão previamente definido para obter acesso.

4.2. Ferramentas Utilizadas

Para desenvolver o protótipo do UbiProject foram selecionadas as seguintes ferramentas: linguagem de programação Java na versão *Enterprise Edition*²¹; NetBeans²² IDE versão 6.0.1.; Para a camada de apresentação usamos *Java Server Faces*²³ (JSF); e *Java Persistence API*²⁴ (JPA) para persistência de dados. Usamos o servidor de Aplicação *GlassFish*²⁵ V2 e banco de dados MySQL²⁶. Além destas, durante o desenvolvimento do trabalho, houve a necessidade de se utilizar a ferramenta JUDE²⁷, na versão gratuita, para a modelagem do sistema por diagramas da UML²⁸. A Figura 21 fornece uma representação visual de como as tecnologias se encaixam na solução proposta.

Tendo sido criado no NetBeans IDE como uma aplicação Enterprise, o UbiProject está dividido em três partes. O pacote UbiProject-war, que contém a camada de apresentação do sistema, e é responsável pela geração de um *Web Archive* (WAR) contendo o deployment descriptor do pacote e arquivos web necessários.

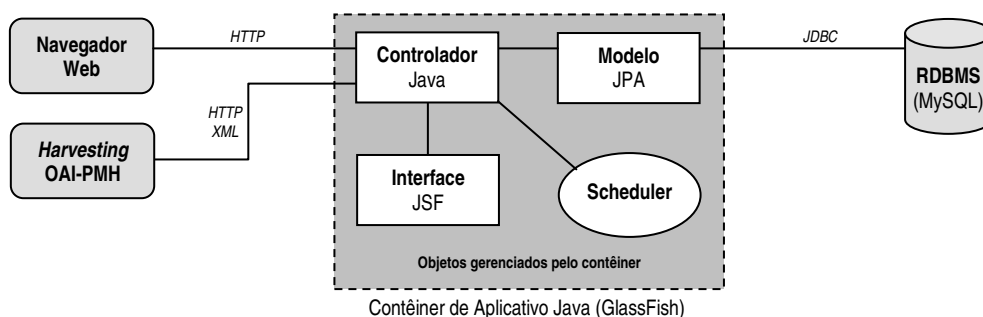


Figura 21: Entrosamento das ferramentas de Tempo de Execução

²¹ <http://java.sun.com/javaee/>

²² <http://www.netbeans.org/>

²³ <http://java.sun.com/javaee/jaserverfaces/>

²⁴ <http://java.sun.com/javaee/technologies/persistence.jsp>

²⁵ <https://glassfish.dev.java.net/>

²⁶ <http://www.mysql.com/>

²⁷ <http://jude.change-vision.com/jude-web/product/community.html>

²⁸ <http://www.uml.org/>

O pacote UbiProject-ejb, responsável pela criação de um *Java Archive* (JAR), contém também seu *deployment descriptor*, arquivos do Enterprise JavaBeans e fará toda a negociação com o banco de dados MySQL.

Finalmente, a partir do resultado dos dois pacotes anteriores, os respectivos módulos gerados, são entregues a um *Enterprise Archive* (EAR). Dentro desse arquivo EAR, ficam localizados os arquivos WAR e JAR. Um arquivo EAR é uma aplicação *Enterprise* empacotada e para implantação da aplicação em um servidor, basta fazer o *deploy* deste arquivo para a aplicação entrar em funcionamento. Como desejamos um ambiente de Rede Social de pesquisadores unificado o processo de implantação deverá ocorrer apenas uma vez.

4.3. Tela Inicial

Na primeira execução, o módulo EJB procura por um esquema de banco de dados do MySql, que é previamente criado e chamado de “ubiproj”. Neste esquema serão criadas as tabelas relacionais do banco de dados, conforme o diagrama exibido na Figura 20.

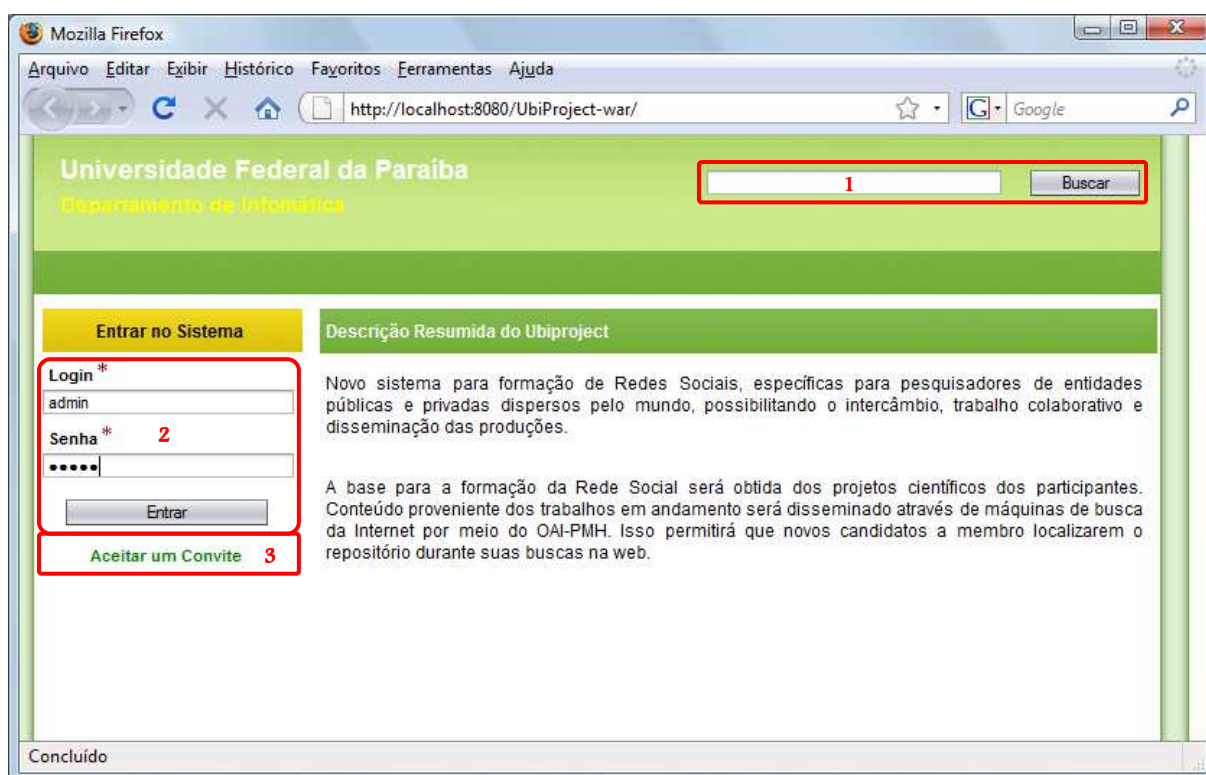


Figura 22: Tela Inicial do UbiProject

Obviamente, todas as tabelas que acabaram de ser criadas estão vazias. O administrador responsável pela instalação do UbiProject, deverá utilizar o usuário-padrão do sistema para acesso, preenchendo o campo login com “admin” e a senha também “admin”. A página inicial é exibida na Figura 22.

Os tons em verde e amarelo encontrados por todo o ambiente, buscam mostrar a nacionalidade do sistema. Na primeira vez que o administrador, ou qualquer membro, fizer acesso, deverá executar o preenchimento o cadastro inicial da Figura 23. Antes disso, no entanto, veremos como incrementar o número de participantes de nossa rede realizando o envio de convites para novos parceiros.

Na página inicial, enumeramos áreas destacadas e faremos um breve comentário:

- 1) Região onde o visitante poderá efetuar uma busca, sem a necessidade de fazer o login;
- 2) Campos para o membro informar seu login e sua senha, para ter acesso ao sistema;
- 3) *Hiperlink* que direciona o visitante para página mostrada na Figura 27 e permitirá que o usuário aceite um convite recebido em seu email.

4.4. Cadastro Inicial

O ingresso na rede implica o preenchimento de um cadastro reduzido de informações. Esses dados são o mínimo necessário para criar uma interface amigável entre os participantes. A escolha por conjunto reduzido de informações deve-se ao fato do ambiente está voltado para um público que deve possuir seu currículo cadastrado na Plataforma Lattes.

Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Informática

Bem vindo à rede UbiProject de Pesquisa
Precisamos saber só um pouco sobre você. Em 1 minuto poderá definir seus parceiros e criar seus projetos.

Por favor, preencha os campos abaixo:

Nome Completo: José Ritomar Carneiro Torquato

Nome Curto: Ritomar

Imagem: D:\Pictures\Ubi\animal8.jpg [Arquivo...]

Curriculo Lattes: http://lattes.cnpq.br/5994197283949241

Sexo: ☒ Masculino ☐ Feminino

Titulação: Mestrando

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Curso: Mestrado em Informática / Sistemas Distribuidos

[Salvar Informações]

Concluído

Figura 23: Tela do Cadastro Inicial do Membro

Os atributos do cadastro da Figura 23, com a exceção da imagem, são todos obrigatórios e estão abertos para o membro preencher da forma que achar mais conveniente. Além do nome completo, é também solicitado que o participante informe um nome curto, que poderá ser talvez um apelido ou o nome como o pesquisador gosta de ser tratado. O currículo Lattes é o elo para maiores informações, caso algum visitante do perfil deseje conhecer melhor o participante. O sexo faz a personificação das mensagens, evitando generalizações, tais como “Bem Vindo(a)”. A titulação atual, juntamente com a instituição a qual foi adquirida e o curso realizado, completa o perfil mínimo do pesquisador.

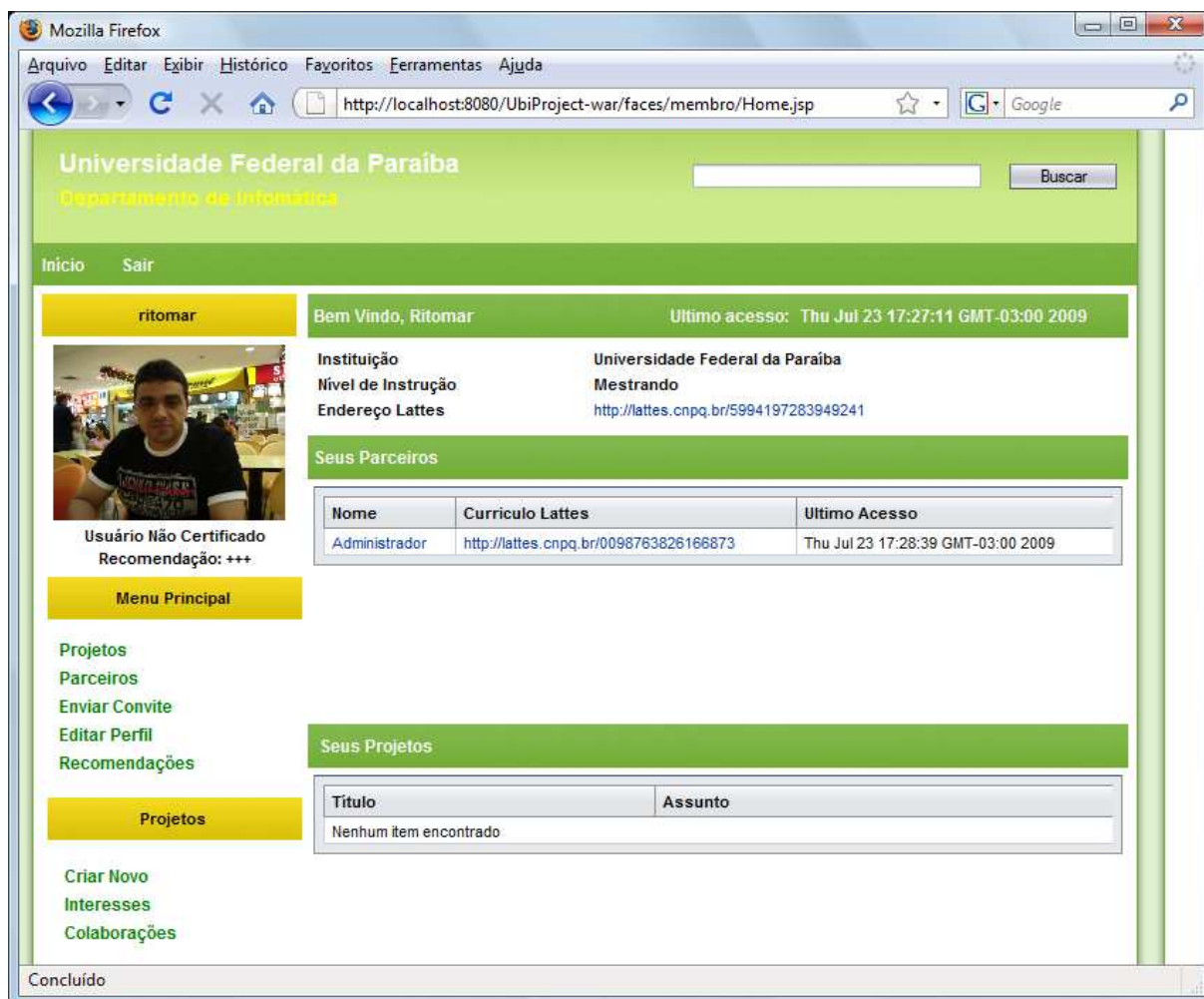


Figura 24: Tela Inicial do Usuário

Uma vez que tenha realizado seu cadastro inicial, o membro estará agora em sua página de perfil (Figura 24) que contém suas informações e, em destaque, dados sobre seus parceiros e os projetos de sua autoria. Quando se tratar de um cadastro que acabará de ser realizado, o pesquisador terá um único parceiro, aquele que lhe enviou o convite e nenhum projeto cadastrado.

Na tela inicial (Figura 24) aparece a imagem de exibição cadastrada, dados como instituição, nível de instrução e o endereço do Lattes. Nesta tela estão presentes as opções do menu principal e do menu projeto.

A partir desse momento, o usuário tem a opção de explorar o Ubiproject, encontrando pesquisadores de entidades públicas e privadas. Pode também fazer trocas de informações de

seus trabalhos com outros pesquisadores ou acessar os projetos disponíveis dos outros membros.

O menu principal permite acesso a seus projetos, parceiros, envio de convites, editar o perfil, fazer recomendações. O segundo menu permite criar novos projetos ou listar os projetos de interesse ou com os quais o membro colabora.

4.5. Envio de Convites

Depois de preenchido o cadastro inicial e já na página do seu perfil, é hora de começar a montar a sua rede, incluindo seus parceiros. Clicando na opção "Enviar Convite", é aberta a tela da Figura 25, é possível indicar parceiros que ainda estão fora do UbiProject e chamá-los a participar. Eles receberão um email-convite que poderão usar para acesso ao sistema. A opção de permitir o ingresso à rede do UbiProject somente por meio de convite, tem a finalidade de manter um crescimento controlado da mesma e que os participantes tenham uma proximidade real.

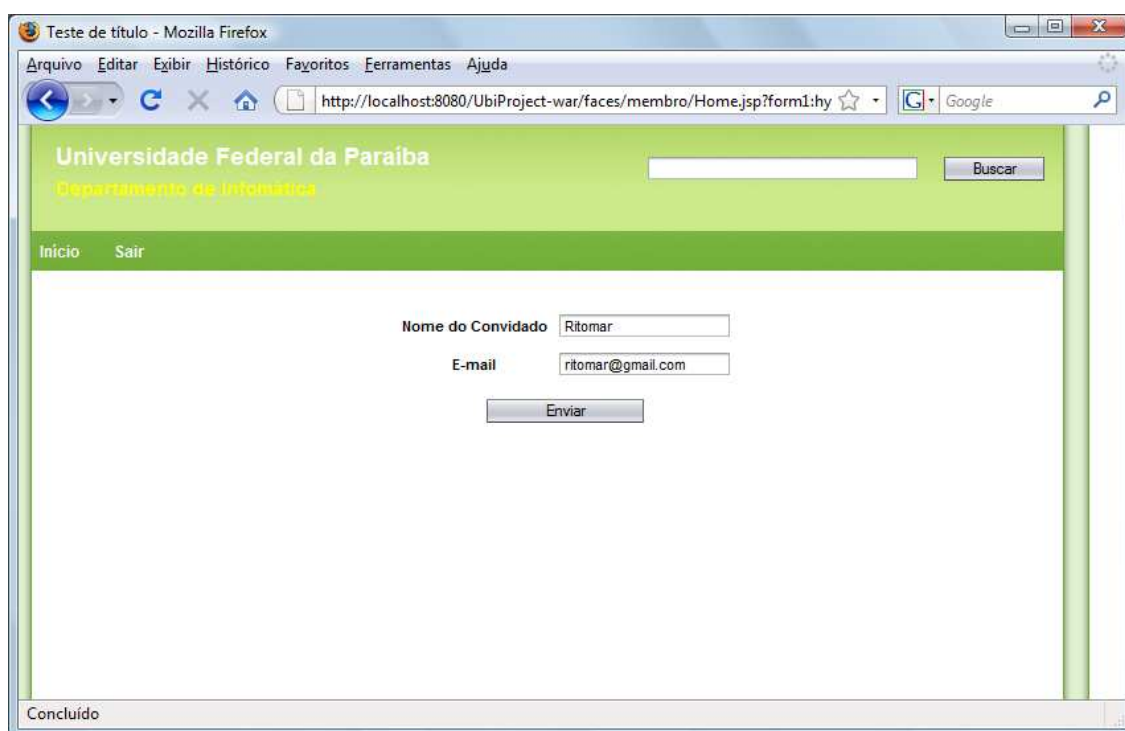


Figura 25: Tela para Envio de Convite a Novos Membros

Será entregue no correio eletrônico do usuário, uma mensagem explicativa sobre os passos a serem seguidos para ingressar na rede. A Figura 26 ilustra a mensagem recebida, no envio da Figura 22.

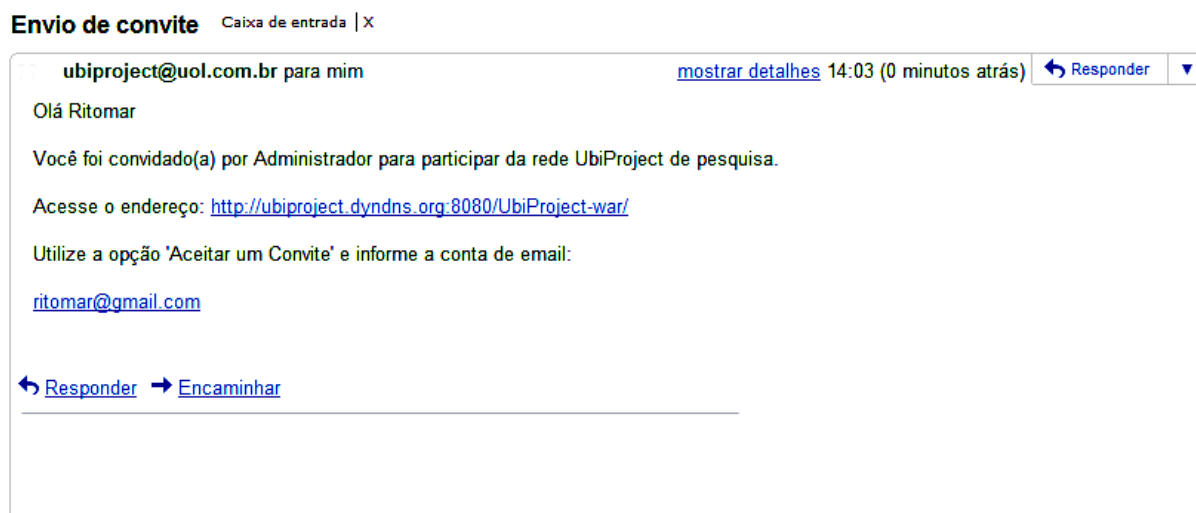


Figura 26: Email-Convite Recebido

Seguindo o que está explicado no email, o futuro membro entrará na página mostrada pela Figura 27, que lhe permitirá aceitar o convite que lhe foi enviado. Este processo é bem simples e o visitante deverá apenas confirmar o email que recebeu o convite, um nome-login que deverá ser único dentre os participantes da rede e sua senha pessoal que é criptografada antes da gravação no banco de dados, por meio do algoritmo MD5 (Message-Digest Algorithm 5).

O MD5 é um algoritmo que utiliza uma função hash de 128 bits unidirecional (RFC²⁹ 1321). É muito utilizado por softwares com protocolo ponto-a-ponto (P2P ou Peer-to-Peer), para verificação de integridade e *logins* (nome de usuário). Por ser um algoritmo unidirecional, uma função hash MD5 não pode ser transformada novamente no texto que lhe deu origem.

Esse mecanismo busca a proteção da senha informada pelo usuário ou fornecida pelo administrador na hora da entrada no sistema. As senhas dos usuários são armazenadas encriptografadas em HASH MD5 no campo “hashSenha” da tabela “membro” (Figura 20). Sempre que um usuário fornece a senha, o UbiProject encripta e compara com a informação

²⁹ <http://www.ietf.org/rfc.html>

constante no campo “hashSenha”. Do lado do UbiProject, a encriptação da senha fornecida é realizada pela classe Cripto, do pacote útil, que possui o método “md5” o qual recebe como parâmetro a senha informada pelo usuário e retorna o hash MD5 da mesma que é comparada com a informação contida no campo “hashSenha” do banco de dados. Desta forma, a integridade do usuário é garantida pelo fornecimento de uma senha pessoal e nome de usuário (login).

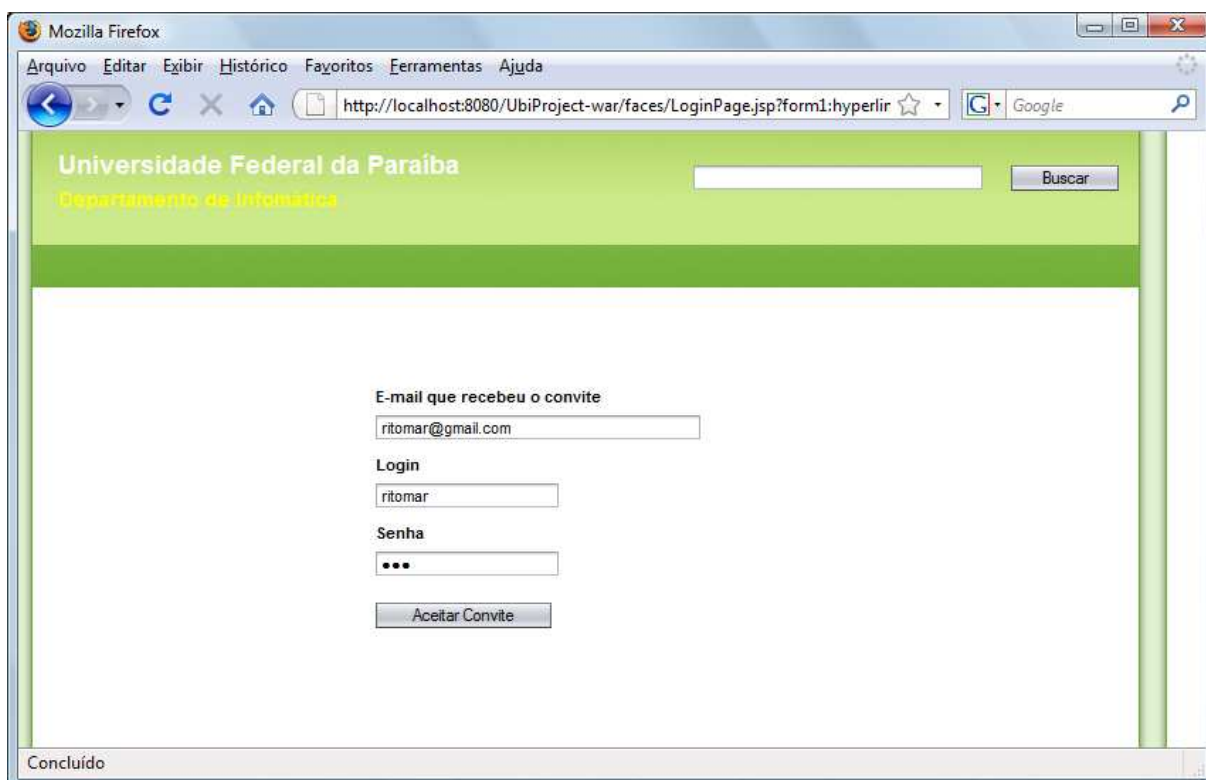


Figura 27: Tela para Aceitação de Convite

4.6. Cadastro de Projetos

Clicando no link “Criar Novo” do menu de projetos da página do perfil, o membro terá a possibilidade de criar um novo projeto, através do formulário exibido na Figura 28:

The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window displaying a web application. The address bar shows the URL: `http://localhost:8080/UbiProject-war/faces/membro/Home.jsp?form1:hy`. The page header includes the text "Universidade Federal da Paraíba" and "Departamento de Informática". Below the header, there is a navigation bar with "Início" and "Sair" links. The main content area contains a registration form for a new project. The form fields are as follows:

Field	Value
Título	Desenvolvendo um Rede Social para Pesquisadores
Assunto	E-Science
Área	Sistemas Distribuídos
Linguagem	Português
Descrição	Busca-se neste projeto a construção de uma rede social, com um ambiente voltado à pesquisadores do Brasil ou exterior. Neste ambiente será possível a divulgação dos projetos que estão sendo realizados por cada membro e a montagem de um repositório de conteúdos que serão disseminados por intermédio do OAI-PMH.
Imagem	D:\Pictures\Ubi\paisagem4.jpg

Below the form fields, there is a "Salvar Projeto" button. The status bar at the bottom of the browser window shows "Concluído".

Figura 28: Tela de Cadastro de Novo Projeto

Os campos desta página são auto-explicativos. Eles armazenam informações gerais para identificar um projeto dentro do ambiente e, excetuando a imagem do projeto, correspondem aos atributos do *Dublin Core*, onde o mapeamento é realizado de acordo com o Quadro 7, possibilitando o armazenamento em ObjetoOAI, mostrada no esquema relacional (Figura 20), do banco de dados.

Mozilla Firefox

Arquivo Editar Exibir Histórico Favoritos Ferramentas Ajuda

http://localhost:8080/UbiProject-war/faces/membro/Home.jsp?form1:tal

Google

Universidade Federal da Paraíba

Departamento de Informática

Buscar

Início Sair

1 Título do Projeto

Desenvolvendo um Rede Social para Pesquisadores

Editar Dados do Projeto



5 colaboradores
35 interessados

Autor do Projeto José Ritomar Carneiro Torquato

Área Informática

Assunto E-Science

Linguagem Português

3

Descrição Resumida

Busca-se neste projeto a construção de uma rede social, voltada à pesquisadores do Brasil ou exterior. Neste ambiente será possível o cadastramento e divulgação de projetos de pesquisa realizados por cada membro e a montagem de um repositório de conteúdos com recursos que serão disseminados por intermédio do OAI-PMH.

Menu Principal

+Colaboração

+Interesse

Divulgar

Fórum

Eventos

4

Participações

Colaboradores

Interessados

Anexar

5

Texto

Foto

Vídeo

Hiperlink

Colaboradores

Colaborar

Nome	Instituição	Currículo Lattes
linha1_coluna1	linha1_coluna2	linha1_coluna3
linha2_coluna1	linha2_coluna2	linha2_coluna3
linha3_coluna1	linha3_coluna2	linha3_coluna3
linha4_coluna1	linha4_coluna2	linha4_coluna3
linha5_coluna1	linha5_coluna2	linha5_coluna3

Interessados

Tenho Interesse

Nome	Instituição	Currículo Lattes
linha1_coluna1	linha1_coluna2	linha1_coluna3
linha2_coluna1	linha2_coluna2	linha2_coluna3
linha3_coluna1	linha3_coluna2	linha3_coluna3
linha4_coluna1	linha4_coluna2	linha4_coluna3
linha5_coluna1	linha5_coluna2	linha5_coluna3

6

Recursos

7

Título	Colaborador	Data Submissão
linha1_coluna1	linha1_coluna2	linha1_coluna3
linha2_coluna1	linha2_coluna2	linha2_coluna3
linha3_coluna1	linha3_coluna2	linha3_coluna3
linha4_coluna1	linha4_coluna2	linha4_coluna3
linha5_coluna1	linha5_coluna2	linha5_coluna3

Concluído

Figura 29: Tela de Um Projeto Cadastrado

A Figura 29 ilustra como é a tela de exibição de um projeto dentro do UbiProject. As áreas numeradas possuem os seguintes significados:

- 1) Título do Projeto que identifica o projeto no ambiente.
- 2) Imagem representativa do projeto com informações a respeito da quantidade de colaboradores e interessados.
- 3) Informações breves sobre o projeto, Os campos nesta área buscam situar o visitante sobre o que está sendo tratado; Logo no início, o nome do autor, na forma de *hiperlink*, serve a obtenção de mais informações ou realizar contato.
- 4) O menu principal traz ao visitante opções de manifestar seu interesse em colaborar ou simplesmente acompanhar o andamento projeto. É possível ainda fazer uma divulgação do projeto, na forma de envio de email a quem possa interessar, participar de fórum de discussão ou verificar a lista dos eventos deste projeto.
- 5) O menu anexar permite aos colaboradores a inclusão de novos recurso, de acordo com seus respectivos itens. O processo de anexar recursos é tratado na seção 4.7.
- 6) Listas de colaboradores e interessados no projeto. Maiores detalhes podem ser obtidos no menu “Participações” localizado à esquerda. *Hiperlinks* “Colaborar” e “Tenho Interesse” permitem, respectivamente, ao expectador solicitar uma colaboração no projeto ou adicioná-lo a seus projetos de interesse.
- 7) Permite o acesso rápido aos recurso incluídos no projeto; Esses recursos podem ser nas formas já citadas: texto; foto; vídeo ou *hiperlink*.

A página do projeto dentro do ambiente do UbiProject é uma vitrine, para que visitantes ou membros possam se familiarizar com a proposta colocada pelo autor e seus colaboradores.

4.7. Anexar Recursos

O menu “Anexar” exibido na Figura 29 permite ao autor do projeto ou a seus colaboradores incluir recursos digitais, objetivando a divulgação na comunidade científica e ampla disseminação do conteúdo produzido por intermédio do OAI-PMH.

Exemplificaremos o processo pelo carregamento de um documento de texto no formato *Portable Document Format* (PDF), por ser de ampla utilização perante a comunidade científica. O carregamento dos outros tipos de recurso funciona de forma análoga.

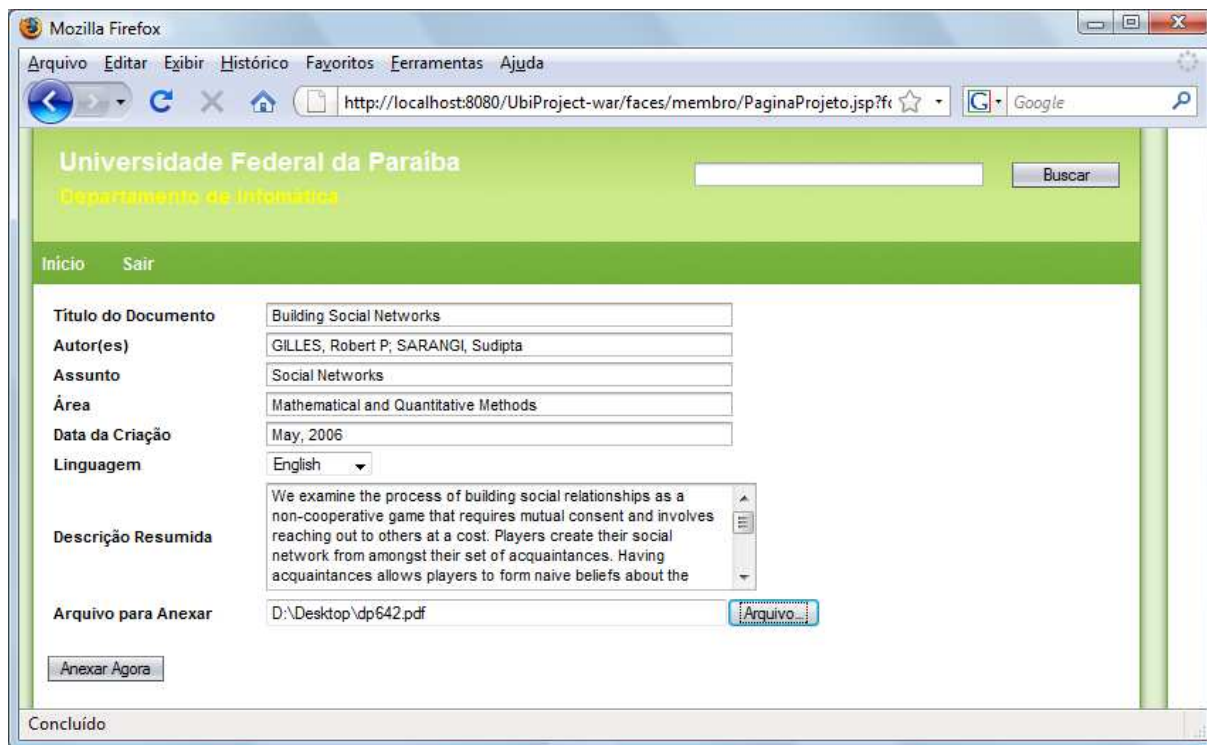


Figura 30: Tela para Anexar um Recurso

O carregamento de recurso em um projeto funciona de maneira semelhante ao que foi exibido na Figura 28, quando realizamos o cadastramento de um projeto. Isto era perfeitamente esperado e justificável pelo fato que ambos são tratados como objetos da OAI e armazenados na mesma entidade de persistência.

4.8. Disseminação de Projetos e Recursos

Uma vez que os projetos estão cadastrados e os recursos anexados, eles serão disseminados através do OAI-PMH. A interoperabilidade entre os provedores de dados da OAI permite que os colhedores de metadados localizem o provedor de dados do UbiProject na localização de projetos e conteúdos, conforme mostrados na Figura 31.

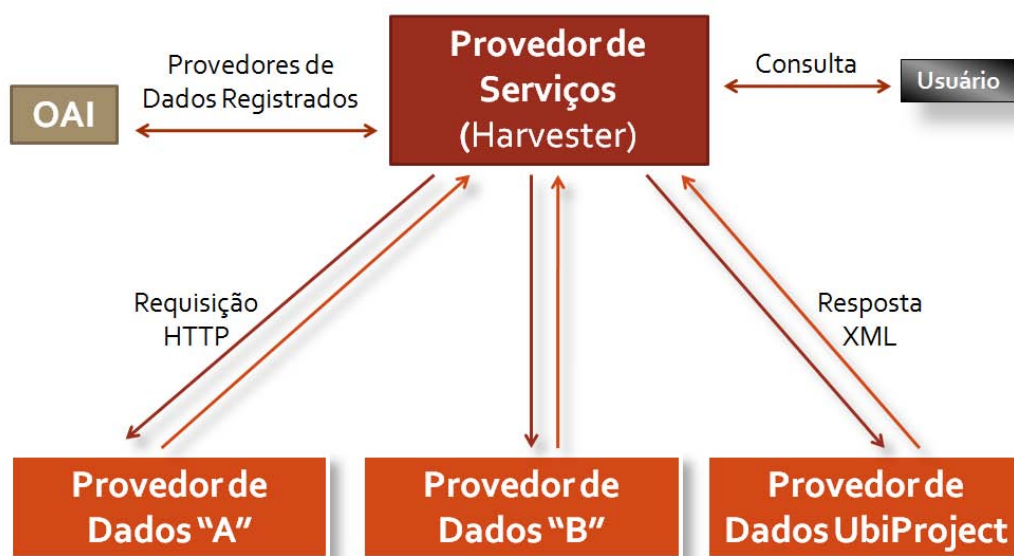


Figura 31: Disseminação de Metadados do UbiProject

Para que seja possível a disponibilização de metadados do UbiProject para colhedores OAI-PMH é necessário informar sua existência por meio do cadastramento. A OAI mantém um serviço de registros, tanto para Provedores de Dados, quanto para Provedores de Serviços. O registro para os Provedores de Dados não é obrigatório, afinal não há uma maneira para obrigar os desenvolvedores a fazerem isto. Porém, é essencial na disseminação de conteúdos já que somente assim é possível a localização do repositório.

Após completamente implementado, é utilizada a ferramenta Repository Explorer que realiza um extensivo teste sobre o repositório e, havendo alguma irregularidade, é mandado ao requisitante o erro encontrado. Caso contrário, o Provedor de Dados implementado pode ser adicionado na lista oficial dos repositórios. Para que sejam executados os testes e posterior registro é requerido ao desenvolvedor fornecer a URL básica do Provedor de Dados implementado.

O teste faz a checagem das respostas recebidas para cada um dos seis verbos OAI, variando a lista de parâmetros inclusive verificando a passagens de valores inválidos. A solicitação e teste pela ferramenta Repository Explorer é mostrado na Figura 32. O resultado após a execução de cada um dos testes realizados é resumidamente exibido na Figura 33.

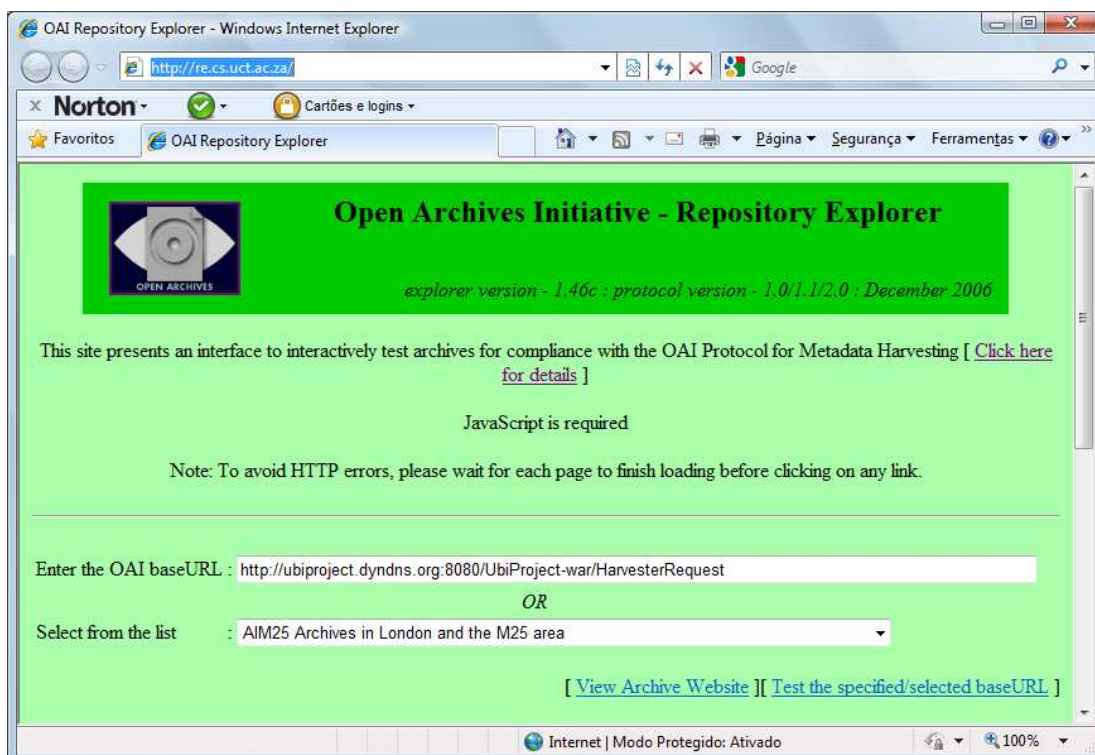


Figura 32: Solicitação de teste pelo Repository Explorer

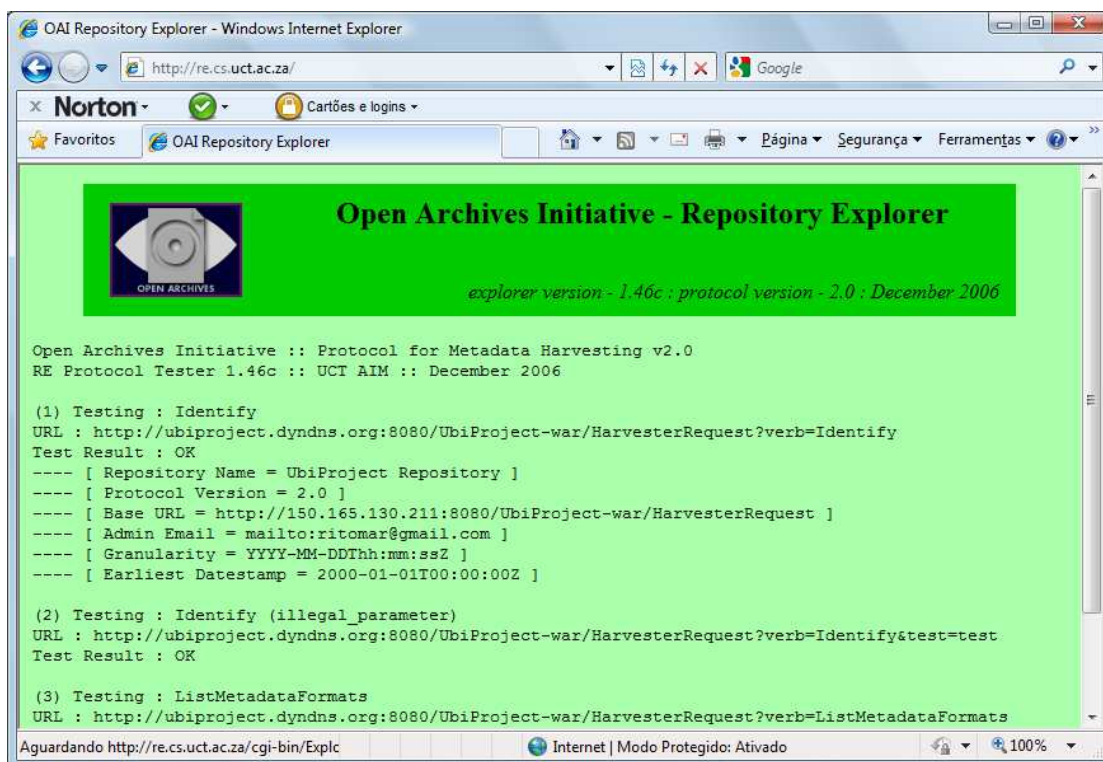


Figura 33: Resultados dos Teste pelo Repository Explorer

O OAI-PMH introduz o conceito de *Metadata Harvesting* (colheita de metadados). Os provedores de serviços (*Harvesters*), a partir da lista de repositórios (provedores de dados) registrados na OAI, realizam periodicamente uma busca a estes provedores de dados, "colhendo" os metadados para exibição sob a forma de consultas efetuadas pelos usuários. O processo de colheita ocorre segundo o diagrama de seqüência da Figura 34.

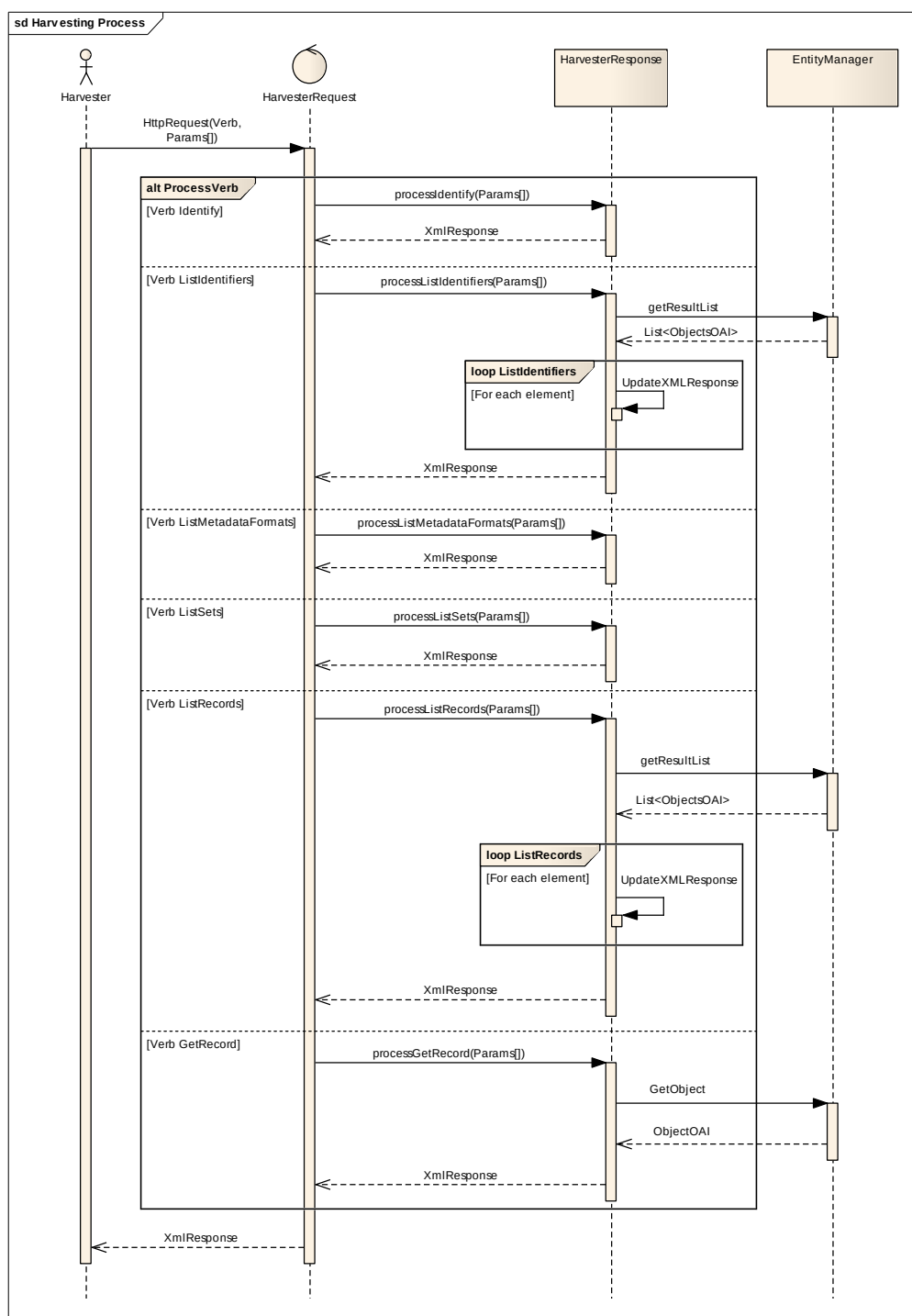


Figura 34: Diagrama de Seqüência para Colheita de Metadados

Já vistos alguns conceitos sobre a OAI e o funcionamento do protocolo OAI-PMH, podemos compreender as requisições enviadas:

- **Identify:** retorna em XML as principais informações do repositório como nome, URL base, versão do protocolo utilizada, e-mail do administrador, ultima atualização de metadados etc.
- **ListMetadataFormats:** lista os tipos de metadados implementados pelo repositório, com no mínimo o *Dublin Core*, caso do UbiProject.
- **ListSets:** fornece assuntos que classificam os documentos no repositório. Os conjuntos tratados aqui são projeto, texto, foto, vídeo, webpage e publicação.
- **ListIdentifiers:** traz os identificadores de objetos no repositório.
- **ListRecords:** traz os objetos do repositório.
- **GetRecord:** dado um identificador, retorna o objetos correspondente.

Basicamente, cada um desses verbos é utilizado da seguinte maneira:

<http://identificador-repositório/controlador-oai?verb=VerboDesejado>

No UbiProject a classe *HarvesterRequest* é o controlador OAI responsável pelo recebimento e processamento das solicitações. Assim, o caminho principal para colheita será:

<http://ubiproject.dyndns.org:8080/UbiProject-war/HarvesterRequest?verb=VerboDesejado>

O Quadro 8 traz alguns exemplos de requisições válidas para o UbiProject.

Solicitação	Requisição HTTP
Identificação do Repositório	http://ubiproject.dyndns.org:8080/UbiProject-war/HarvesterRequest?verb=Identify
Listagem de todos os itens	http://ubiproject.dyndns.org:8080/UbiProject-war/HarvesterRequest?verb=ListRecords&metadataPrefix=oai_dc
Os conjuntos definidos	http://ubiproject.dyndns.org:8080/UbiProject-war/HarvesterRequest?verb=ListSets

Quadro 8: Exemplos de requisições válidas no repositório do UbiProject

As solicitações são submetidas ao UbiProject, um provedor de dados registrado na OAI e em conformidade com o protocolo OAI-PMH. Como mostrado no diagrama da Figura 34, um *Harvester* envia uma solicitação (via protocolo HTTP) ao controlador chamado *HarvesterRequest*. A solicitação que contém o verbo e a lista de parâmetros apropriada é tratada, efetuando a consulta ao banco de dados, gerando a resposta apropriada e devolvendo uma resposta, como mostrada na Figura 35.

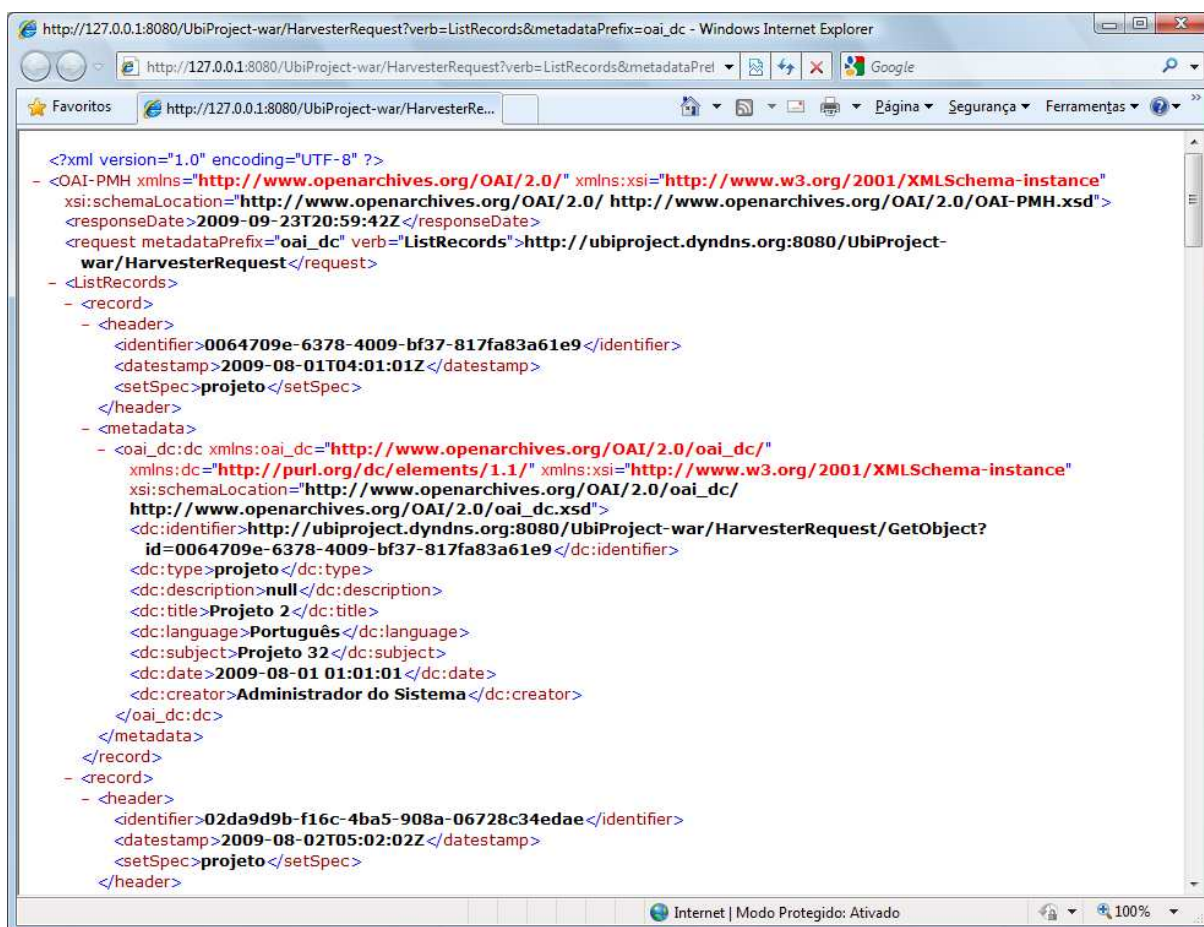


Figura 35: Fragmento da Resposta ao Verbo “ListRecord”

Assim, o UbiProject responde ao provedor de serviços, segundo as requisições realizadas de acordo com os verbos do OAI-PMH (Quadro 5). A Figura 35 ilustra a resposta do provedor de dados a requisição “*ListRecords*” recebida.

5. Conclusão

O termo Web 2.0 nasceu em 2004 da empresa americana O'Reilly Media³⁰ para identificar uma segunda geração de serviços baseados na Web. Buscando aproveitar a inteligência coletiva, caracteriza-se por potencializar as formas de publicação, compartilhamento e organização de informações, envolvendo *wikis*, *blogs* e Redes Sociais. Uma Rede Social online é “(...) um processo emergente que mantém sua existência através de interações entre os envolvidos.” (PRIMO, 2007).

Diversas Redes Sociais surgiram na Internet com propósitos profissionais e de lazer. A formação de uma Rede Social destinada a pesquisadores desde a sua concepção, associada a um repositório digital aberto e à utilização do protocolo OAI-PMH na infra-estrutura como forma de permitir a disseminação de conteúdos, pode contribuir com o desenvolvimento científico no país.

O UbiProject possibilita uma rede de pesquisadores, fortalecendo o intercâmbio de idéias e conteúdos científicos, pela à criação de um repositório digital e disseminação através do protocolo OAI-PMH. Para tanto foi necessário analisarmos a formação de Redes Sociais na Internet, conceitos relacionados à CSCW e arquivos abertos.

5.1. Considerações Finais

Após a análise das Redes Sociais verificadas, concluímos que um dos motivos que levam seus participantes a quebrarem seus elos em comunidades é a quantidade de perfis falsos encontrados. Como nem mesmo a Plataforma Lattes garante a identidade de seus participantes, é oferecido no UbiProject um serviço de certificação dos membros, onde é possível atestar a identidade virtual por meio do envio de documentação comprobatória aos administradores.

Os membros poderão escrever recomendações sobre os seus parceiros. Isso qualifica o membro perante a comunidade. Cada recomendação contém um texto que exprime a opinião

³⁰ <http://oreilly.com/>

do membro sobre o seu parceiro e uma nota que objetiva quantificar a recomendação. Quanto mais alta for a média de suas recomendações, mais confiável ele será.

Temos um ambiente onde os pesquisadores podem manifestar claramente suas idéias, com o mínimo de esforço. Seguimos a via do auto-arquivamento, pois os próprios pesquisadores irão corroborar com a criação de projetos e a inclusão de seus conteúdos. A presença dos parceiros dentro do ambiente, para fornecer *feedback* dos recursos anexados, deve minimizar um dos pontos negativos que é a falta de interesse dos participantes em realizar o auto-arquivamento com regularidade.

Na composição de um projeto, diversos formatos de arquivos digitais são possíveis: texto, foto, vídeo e página de internet. Com esses elementos, um pesquisador pode documentar o andamento de sua pesquisa. O UbiProject possibilita o arquivamento dos tipos de dados digitais citados.

Seguindo os preceitos da OAI, todo o conteúdo que um pesquisador depositar no repositório é compatível com o padrão de metadados DC, para manutenção da interoperabilidade entre repositórios digitais. Essa compatibilidade traz como benefício o amplo e irrestrito acesso aos conteúdos do repositório, respeitados os direitos autorais de cada um dos colaboradores. Uma forma de proteger as criações é o *Creative Commons Attribution License*³¹ que permite ao detentor especificar as condições em que seu trabalho pode ser utilizado.

A criação de uma Rede Social de pesquisa tipicamente brasileira, tem como um ponto forte incentivar a produção científica em pólos pouco conhecidos, aumentando o acesso ao conhecimento científico, beneficiando diretamente estudantes brasileiros que terão acesso às produções científicas desde o início e ainda com a possibilidade de participação direta. Temos assim uma associação dos conceitos de Redes Sociais com Arquivos Abertos trazendo um uma forma aprimorada de comunicação e publicações baseada em auto-arquivamento.

Portanto, o pesquisador cadastrado mantém sua rede de relacionamentos com os demais membros da plataforma e tem a oportunidade de criar projetos. Cada projeto é descrito com um conjunto mínimo de informações necessárias para a sua identificação e possui um repositório com recursos na forma de texto, fotos, vídeos ou página de internet. Todos os

³¹ <http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>

projetos e os recursos associados serão compatíveis com o OAI-PMH, podendo ser localizados pelos coletores de (meta)dados da OAI.

5.2. Propostas de Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, sugerimos a integração do ambiente com a Plataforma Lattes, permitindo que as informações disponíveis em um sistema estejam disponíveis no outro, em especial a rede de parceiros do pesquisador. Um trabalho de integração semelhante está sendo realizado por Contessa e Oliveira (2006), buscando disponibilizar os artigos do JEMS através de um provedor de dados compatível com o OAI.

Outra proposta de extensão do UbiProject é sua utilização com um sistema de notificação que permita ao usuário ser notificado a respeito de: novos projetos; carregamento de um novo recurso; participação de novos membros etc. Um sistema de notificação que pode ser utilizado é descrito em Rocha (2008). Ele é compatível com *Dublin Core* e notifica os usuários de três formas: *Short Mensage Service* (SMS); mensagens de correio eletrônico; e *feeds* RSS.

A união do UbiProject com uma ferramenta para gerenciamento de projetos pode permitir a criação de redes de atividades, a geração de gráficos que permitam acompanhar o desenvolvimento, a gerência de recursos humanos e financeiros etc. Farias e Schiel (2008) descrevem em seu trabalho uma ferramenta deste tipo.

Um estudo para a usabilidade do ambiente pode torná-lo mais amigável e facilitar a realização das tarefas propostas.

Como estarão armazenados os elos entre os membros cadastrados, o crescimento da base de dados dos pesquisadores cadastrados permite usá-la como subsídio à análise, embasado na teoria dos grafos, verificando seu comportamento, distribuição pelo Brasil, impactos nas comunidades científicas etc.

Antes de tudo, é necessária a realização de testes em um ambiente de produção controlado, levantando pontos fortes e fracos apontados por usuários.

REFERÊNCIAS

BAECKER, R.M.; GRUDIN, J.; BUXTON, W.; GREENBERG, S. **Readings in Human-Computer Interaction: Toward the Year 2000**. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1995.

BARROSO, P. B. **Revista Ciência da Informação 100% eletrônica**. Ci. Inf., Brasília, v. 33, n. 1, p. 7-8, jan./abril 2004.

BOTELHO, E. X.; VIDAL, J. **CSCW: Trabalho cooperativo suportado por computador**. *Holos (Online)*, v. 1, p. 130-137, 2005.

BÜCHEL, B.; RAUB, S. **Building Knowledgecreating Value Networks**. *European Management Journal* v. 20, No. 6, pp. 587–596, 2002.

CARDOSO JUNIOR, M. J. **Clio-i: Interoperabilidade entre repositórios digitais utilizando o protocolo OAI-PMH**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco. CIN. Ciência da Computação. Recife: O Autor, 2007.

GROUP, CDP Metadata Working. **Dublin Core Metadata Best Practices Version 2.1.1**. Disponível em: <http://www.bcr.org/cdp/best/dublin-core-bp.pdf> >. Acesso 13 jul 2008.

CONTESSA D. F.; OLIVEIRA, J. P. M. **An OAI Data Provider for JEMS**. In: ACM DocEng 2006, 2006, Amsterdam. Proceedings. New York, NY, USA : ACM Press, 2006. v. 1. p. 218-220.

DESANCTIS, G.; GALLUPE, B. **A Foundation for the Study of Group Decision Support Systems**. *Management Science*. Vol 33, No 5, May 1987.

DOURISH, P; BELLOTTI, V. **Awareness and Coordination in Shared Workspace**. Conference on Computer-Supported Cooperative Work; October-November 1992, pp. 107-114.

DUBLIN CORE (2008). **The Dublin Core Metadata Initiative**. Disponível em: <http://dublincore.org/index.shtml>. Acesso 08 jul 2008.

DUBLIN CORE (2008a). **Dublin Core Metadata Element Set**. Disponível em: <http://dublincore.org/documents/dces/>. Acesso 13 jul 2008.

FARIAS, C. B. A.; SCHIEL, U. **GDP - Um Ambiente para Gerenciamento de Desenvolvimento de Projetos**. Hífen, Uruguaiana, v. 32 - nº 62 - II Semestre - Ano 2008 - ISSN 1983-6511.

FUKS, H.; RAPOSO, A. B.; GEROSA, M. A. **Engenharia de Groupware: Desenvolvimento de Aplicações Colaborativas**. XXI Jornada de Atualização em Informática, Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2002.

FUKS, H.; RAPOSO, A. B.; GEROSA, M. A.. **Do Modelo de Colaboração 3C à Engenharia de Groupware**. Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web – Webmidia 2003, Trilha especial de Trabalho Cooperativo Assistido por Computador, 03 a 06 de Novembro de 2003, Salvador-BA.

GARCIA, P. A. B. **Provedores de Dados de Baixo Custo: Publicação Digital ao Alcance de Todos**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Informática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba: UFPR, 2003.

GUTWIN, C; GREENBERG, S. **A framework of awareness for small groups in shared-workspace groupware**. Technical Report 99-1, Saskatchewan University, 1999.

HARNAD, S. **Fast-Forward on the Green Road to Open Access: The Case Against Mixing Up Green and Gold**. Publication: Ariadne Issue 42, 2005.

HILLMANN, D. **Using Dublin Core**. Disponível em: <http://dublincore.org/documents/usageguide/>. Acesso 09 jul 2008.

IEEE Learning Technology Standards Committee. **WG12: Learning Object Metadata**. Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12/>. Acesso 08 jul 2008.

JONES, B. **Web 2.0 Heroes**. São Paulo: Digerati Books, 2009.

KNUTSON, E.; PALMER, C.; TWIDALE, M. **Tracking Metadata Use for Digital Collections**. Proceedings of the International DCMi Metadata Conference and Workshop, (pp. 243-244). Disponível em: http://www.siderean.com/dc2003/706_Poster49-color.pdf >. Acesso 08 jul 2008.

KURAMOTO, H. **IBICT estimula adoção dos Open Archives no Brasil**. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. 2005. Disponível em: <http://www.ibict.br/>>. Acesso 20 jul 2008.

LAGOZE, C.; VAN DE SOMPEL, H. **The Open Archives Initiative: Building a low-barrier interoperability framework**. Disponível em: <http://www.openarchives.org/documents/jcdl2001-oai.pdf>. Acesso 08 jul 2008.

MACHADO, M. M. **OPEN ARCHIVES: panorama dos repositórios**. Ci. Inf., Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

Marc Standards. **Marc Standards**. Disponível em: <http://www.loc.gov/marc/>>. Acesso 08 jul 2008.

MARC, Bibliographic Field List. **MARC 21 Format for Bibliographic Data**. Disponível em: <http://www.loc.gov/marc/bibliographic/ecbdlist.html>. Acesso 08 jul 2008.

MARCONDES, C. H.; SAYÃO, L. F. **Documentos digitais e novas formas de cooperação entre sistemas de informação em C&T**. Ciência da Informação, Brasília, 31(3), 42-54. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n3/a05v31n3.pdf> >. Acesso 20 jul 2008.

MCCLELLAND, M.; MCARTHUR, D.; GIER SCH, S. **Challenges for Service Providers When Importing Metadata in Digital Libraries**. Lib Magazine, Volume 8, Number 4, April 2002.

MOREIRA, W. **Os colégios virtuais e a nova configuração da comunicação científica**. Ci. Inf., Brasília, v. 34, n. 1, p. 57-63, jan/abr. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v34n1/a07v34n1.pdf> >. Acesso 20 jul 2008.

MOURA, M. A. **Informação e conhecimento em redes virtuais de cooperação científica: necessidades, ferramentas e usos**. DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação. v. 10, no. 2, Artigo 02, Abril 2009.

Nielsen. **Global Faces and Networked Places A Nielsen report on Social Networking's New Global Footprint**. March 2009, Disponível em: <http://blog.nielsen.com/nielsenwire/wp-content/uploads/2009/03/nielsen_globalfaces_mar09.pdf>. Acesso 22 jun 2009.

OAI. **The Open Archives Protocol for Metadata Harvesting**. Disponível em: <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>. Acesso 13 jul 2008.

O'REILLY, T. **What Is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software**. Published in: International Journal of Digital Economics 65 (2007): pp. 17-37. Acesso 22 jun 2009.

PINTO, E. C. **O Protocolo na Prática**. Disponível em: <http://clube-oai.incubadora.fapesp.br/portal/prot-oai/pratica>>. Acesso 13 jul 2008.

POWELL, A.; DAY, M.; CLIFF, P. **Using simple Dublin Core to describe eprints. Using Simple Dublin Core to Describe eprints**. Version 1.2. ePrints UK. Retrieved October 27, 2008. Disponível em: <http://www.intute.ac.uk/publications/eprints-uk/simpledc-guidelines.html>. Acesso 13 jul 2008.

PRIMO, A. **O aspecto relacional das interações na Web 2.0**. In: XXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Brasília, 2006.

ROCHA, F. C. **NoySys: um sistema de notificação para usuários de bibliotecas digitais compatíveis com o padrão Dublin Core**. Dissertação de Mestrado, PPGI, UFPB, 2008.

ROSETTO, M.; HYPÓLITO, A. **Aplicação de elementos metadados Dublin Core para descrição de dados bibliográficos online da biblioteca digital de teses da USP**. In: Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias, 12, 2002, Recife. Anais do Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias, 12, 2002.

SILVA, L. V. **Um Serviço de Auto-arquivamento de Publicações Científicas compatível com o Padrão OAI**, Dissertação de Mestrado. ICEX-UFMG. Belo Horizonte, 2004.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 8a. Edição. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.

SUBER, P. **Removing barriers to research: an introduction to open access for librarians**. College and Research Libraries News, v. 64, n. 2, fev. 2003. Disponível em: <http://news.ala.org/ala/acrl/acrlpubs/crlnews/backissues2003/february1/removingbarriers.cfm>> Acesso em 25 jan. 2008.

TOMAEÍL, M. I. **Redes de Conhecimento**. DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação - v.9 n.2 ARTIGO 04, Abril 2008.

TORQUATO, J. R. C.; BEZERRA, E. P. **UbiProject: uma infra-estrutura de Rede Social para projetos científicos compatível com o protocolo OAI-PMH**. XI Conferência Internacional de Educação em Engenharia e Tecnologia, Ilhéus, Bahia, Março, 2010.

VIEIRA, V. H. **Web Services de apoio a aplicações voltadas ao trabalho em grupo.** Dissertação de Mestrado em Ciências da Computação e Matemática Computacional, Universidade de São Paulo, USP, 2006.

ZOTTO, O. F. de A. **Um Estudo dos Efeitos Organizacionais e Sociais da Utilização da Tecnologia Groupware Lotus Notes na Administração Pública do Estado do Paraná.** Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: PPGC da UFRGS, 2000.