

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

UMA METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS DE BIBLIOTECAS DIGITAIS

EMANUELLE ELENA DA SILVA GOMES

MANAUS
2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

EMANUELLE ELENA DA SILVA GOMES

UMA METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS DE BIBLIOTECAS DIGITAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Informática, área de concentração Banco de Dados e Recuperação de Informação.

MANAUS
2007

EMANUELLE ELENA DA SILVA GOMES

UMA METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS DE BIBLIOTECAS DIGITAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Informática, área de concentração Banco de Dados e Recuperação de Informação.

Aprovado em 27 de Agosto de 2007

BANCA EXAMINADORA

João Marcos Bastos Cavalcanti, Ph.D., Presidente
Universidade Federal do Amazonas

Dr. Altigran Soares da Silva, Membro
Universidade Federal do Amazonas

Marcos André Gonçalves, Ph.D., Membro
Universidade Federal de Minas Gerais

Aos meus pais pelo fundamental apoio e
paciência nesta difícil jornada.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pelo apoio em um momento difícil da minha vida logo no início do mestrado, e pelo apoio e paciência durante todo o curso do mestrado e de toda a minha vida acadêmica.

Ao professor Marcos André Gonçalves pelo suporte dado em relação ao arcabouço 5S. E agradeço também aos alunos da UFMG do laboratório LBD indicados pelo professor Marcos a me ajudaram em vários momentos, em especial ao Hugo Silva que me forneceu preciosas informações sobre a BDBComp mesmo estando sempre tão ocupado com suas atribuições acadêmicas. Agradeço especialmente a demonstração de cooperação e gentileza que esta equipe demonstra sempre que solicitada.

Aos avaliadores da Metodologia deste trabalho que participaram de um experimento que tomou alguns dias de suas vidas, agradeço a persistência dos avaliadores em terminar o experimento. E um agradecimento especial ao Javier pela imprescindível ajuda para conseguir as máquinas usadas no experimento.

Aos meus colegas de mestrado e parceiros de estudo Gustavo Dias, Dani, Kellen, Sheila Nóbrega. Em especial um agradecimento aos meus fieis amiguinhos Dani e Júnio pelo companheirismo e pelas tantas horas que vocês me emprestaram os seus ouvidos tão importantes em tantos momentos difíceis. Agradeço também aos outros colegas de mestrado que se dispuseram a me ajudar em outros momentos, vou citar aqui apenas alguns deles, Marcio, Juan, Célia, Beto, Icaro, Javier, Daniel Oliveira e Desirée.

Aos meus familiares pelo apoio e ajuda em diferentes momentos da minha vida. Em especial ao tio Newton com o seu entusiasmo pela ciência e a ajuda que me deu ainda na fase de pré-vestibular.

Às minhas fiéis amigas Socorrinha e Rebecca Viana, que tive a felicidade de conhecer na graduação e que têm a paciência de me ouvir tantas vezes dizendo “Agora não posso ir, só quanto o mestrado acabar”. Agora a gente vai comemorar, e como dizia o professor Pio o “Trio parada dura” vai voltar.

À Isa minha professora de yoga, que é como uma segunda mãe, e que com suas aulas me fez mais forte para conseguir alcançar o término do mestrado.

Aos professores Alberto Nogueira de Castro Júnio, Ph. D e Laurindo Campos, Ph. D pelas cartas de recomendação que me foram cedidas durante o processo seletivo do curso de mestrado. E as minhas ex-professoras Rosiane Rodrigues e Tânia Jesini que intercederam por mim neste momento.

A Elienai Nogueira que em tantos momentos me ajudou no mestrado, e em especial naqueles momentos em que eu não conseguia falar com o professor João e ela intercedia sempre de maneira muito eficiente.

À FAPEAM pelo imprescindível apoio financeiro que me foi cedido através de uma bolsa de estudos.

AGRADEÇO

O Futuro pertence àqueles que acreditam na
beleza de seus sonhos.

Eleanor Roosevelt

Fica permitido que o pão de cada dia
tenha no homem o sinal de seu suor.
Mas que sobretudo tenha sempre o quente sabor
da ternura.

Thiago de Melo

Experiência não é o que acontece com você; é o
que você faz com o que acontece com você.

Aldous Huxley

Deus conceda-me a serenidade, para aceitar as
coisas que não posso mudar;
A coragem para mudar as coisas que posso;
E a sabedoria para saber a diferença.

Dr.Reinhold Niebuhr

RESUMO

Bibliotecas Digitais são sistemas complexos que necessitam de métodos e técnicas próprias para modelagem e implementação, que contenham especificação de conteúdo e suas organizações, diferentes classes de usuários e serviços. Esta dissertação propõe uma metodologia para modelagem e implementação de Sistemas de Biblioteca Digital baseada em dois formalismos: 5S e WebML. 5S é um modelo formal que suporta a especificação de bibliotecas digitais. WebML é uma técnica com linguagem de modelagem para modelagem de aplicações *Web*, e com geração automática orientada a modelo. Esta metodologia combina estes dois formalismos explorando seus pontos fortes: especificação formal de bibliotecas digitais (5S) com a prática implantação de aplicações *Web* (WebML). Além, disso este trabalho propõe um método de avaliação baseado no desenvolvimento de um sistema de biblioteca digital teste. A avaliação da metodologia conduzida com desenvolvedores de *software* demonstrou que esta metodologia é útil e facilmente seguida. A metodologia tem o foco na especificação de requisitos e projeto do Sistema de Biblioteca Digital, fazendo com que o desenvolvedor se concentre nestas tarefas, deixando os detalhes de implementação para as ferramentas CASE que automatizam o processo de desenvolvimento.

Palavras-Chave: Biblioteca Digital, Engenharia Web, Sistema de Biblioteca Digital, WebML, 5S, Metodologia para desenvolvimento de Sistema.

ABSTRACT

Digital Libraries (DLs) are complex systems which require proper methods and techniques for their design and implementation, involving specification of content and its organization as well as support for different classes of users and services. This work proposes a method for the design and automated generation of DLs based on two formalisms: 5S and WebML. 5S is a formal model that supports the specification of DLs. WebML is a technique for Web application modeling through its modeling language and with model driven automated generation. This method combines these two formalisms exploiting the strengths of both techniques: formal DL specification (5S) with practical Web application deployment (WebML). A comprehensive evaluation of the proposed method based on a test application development is also presented. The evaluation conducted with software developers demonstrated that our method is useful and easy to follow. The method focuses on the Digital Library System requirements specification and project making the designer to concentrate on these tasks leaving the implementation details to CASE tools that automate the development process.

Key-words: Digital Library, Web Engineering, Digital Library System, WebML, 5S, System Development Methodology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de <i>Stream</i> da BDBComp.....	23
Figura 2 - Modelo Estrutural com modelagem de algumas coleções da BDBComp.....	25
Figura 3 - Modelo Estrutural com modelagem do catálogo baseado no padrão Dublin Core..	25
Figura 4 - Modelo Estrutural da BDBComp na WebML\ WebRatio.....	26
Figura 5 - Modelo Espacial com definição de <i>User Interface</i> com <i>Rendering Java</i>	28
Figura 6 - Modelo de Apresentação com folha de estilo “ <i>Yellow</i> ” definida para “ <i>General View</i> ”.....	29
Figura 7 - <i>Preview</i> do <i>layout</i> de página “ <i>yellow</i> ” com a marcação de alguns de seus subcomponentes.....	30
Figura 8 - Modelo de cenários para o serviço “ <i>Search</i> ”.....	32
Figura 9 - Modelo de cenários para o serviço “ <i>Browsing</i> ”.....	33
Figura 10 - Destaca parte do modelo de Hipertexto da WebRatio com o cenário de “ <i>Search by Author</i> ”.....	34
Figura 11 - Modelo de Sociedades com a sociedade de atores, que podem usar os serviços de pesquisa e listagem, que são serviços modelados no <i>GeneralView</i>	37
Figura 12 - Parte do Modelo de Hipertexto da General View com a modelagem das páginas acessíveis pela sociedade de atores.....	38
Figura 13 - Entradas e saídas do processo para desenvolvimento de Sistemas de Biblioteca Digital.....	40
Figura 14 - Fases do processo para desenvolvimento de Sistemas de Biblioteca Digital.	42
Figura 15 - Árvore de metadados baseado no 5S.....	44

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Trabalhos Relacionados.....	14
1.1.1	Arcabouço WS-ODL	14
1.1.2	Ferramenta de Assistência para Configuração de Biblioteca Digital Baseada em Componentes.....	15
1.1.3	O Manifesto.....	15
2	ARCABOUÇO 5S, WEBML E MAPEAMENTO DE CONCEITOS	18
2.1	O Arcabouço 5S e a Ferramenta 5SGraph.....	18
2.2	WebML e a Ferramenta WebRatio	19
2.3	Mapeamento: Modelo Formal 5S e WebML.....	21
2.3.1	Modelo de Streams	21
2.3.2	Modelo de Estrutura.....	23
2.3.3	Modelo Espacial	26
2.3.4	Modelo de Cenários.....	30
2.3.5	Modelo de Sociedades	35
3	A METODOLOGIA	39
3.1	Entradas e Saídas.....	39
3.2	Papéis no Desenvolvimento	41
3.3	Ciclo de Vida do Desenvolvimento.....	41
3.3.1	Especificação de Requisitos	42
3.3.2	Projeto de Dados.....	55
3.3.3	Projeto de Hipertexto	56
3.3.4	Implantação da Biblioteca Digital	57
3.3.5	Manutenção e Evolução	60
4	AVALIAÇÃO.....	62
4.1	Análise da Usabilidade	64
4.1.1	Análise das Questões Objetivas Quanto ao Grau de Dificuldade	66
4.1.2	Análise das Questões Dissertativas	69
4.2	Análise da Corretitude e da Complexidade da Solução x Tempo de Execução	73
4.2.1	Corretitude x Tempo de Execução	74
4.2.2	Complexidade x Tempo de Execução	75
5	CONCLUSÃO	79
6	REFERÊNCIAS.....	81
	APÊNDICE A – Modelagem do Estudo de Caso: BDBComp	83
	APÊNDICE B – Roteiro da Metodologia	104
	APÊNDICE C – Folhas de Especificação.....	114
	APÊNDICE D – Instruções da Avaliação.....	116
	APÊNDICE E – Questionário da Avaliação	119
	APÊNDICE F – Pontos de Checagem para Avaliação.....	139

1 INTRODUÇÃO

Bibliotecas Digitais são sistemas de informação extremamente complexos. Segundo Gonçalves [8] tal complexidade se deve a natureza interdisciplinar desse tipo de sistema. Fox (1998) citado por Gonçalves (2004, p. 2) fundamenta tal afirmação ao dizer que “Bibliotecas Digitais integram descobertas de disciplinas como hipertexto, recuperação de informação, serviços multimídia, gerenciamento de banco de dados e integração homem-máquina”. Em *The Digital Library Manifesto* [1] é dito também que “O termo ‘Biblioteca Digital’ corresponde a uma noção muito complexa com vários aspectos que não podem ser capturados por uma simples definição”. Estas constatações levaram ao entendimento de que tal complexidade complica o entendimento dos fundamentos e funcionalidades de bibliotecas digitais, dificultando e tornando mais cara a construção de uma nova biblioteca digital [8].

Além das dificuldades quanto à complexidade de uma biblioteca digital os projetistas de bibliotecas digitais freqüentemente são cientistas da computação com pouco conhecimento de descobertas científicas sobre recuperação de informação ou hipertexto [8]. Em geral o Sistema de Biblioteca Digital é construído sem nenhuma base em *Digital Library Management Systems* (DLMS) [1] e normalmente são feitos de forma *ad hoc*, sem se beneficiar de experiências com biblioteca digital e de projeto de software [8, 1].

Atualmente existem alguns sistemas de bibliotecas digitais baseados em modelos de biblioteca digital. A 5SGen [7] e o WS-ODL [11] são exemplos desses sistemas, que são constituídos de conjuntos de componentes de software que cobrem funcionalidades básicas de uma biblioteca digital. No caso específico desses dois exemplos ambos são baseados no modelo formal 5S, que lhes serve como ferramenta para definir o conjunto mínimo de funcionalidades de bibliotecas digitais. No entanto apesar da existência de tais sistemas ainda não existe nenhuma metodologia de modelagem baseada em modelos de bibliotecas digitais,

ou seja, não existe nenhuma metodologia para desenvolvimento de sistemas de bibliotecas digitais. Paganelli ao falar sobre a escassez de metodologias para projeto e desenvolvimento de *Document Management Systems* (DMS) cita trabalhos baseados em modelos de informação, metadados e linguagem de marcação que provêm *guidelines* e princípios para levantamento de requisitos de DMS, porém diz também que estes mesmos trabalhos ressaltam a importância de uma metodologia para transformação de requisitos sócio-organizacionais em especificação técnica baseada em metadados. Paganelli então completa dizendo “... o estudo de métodos baseados em modelos para projeto e desenvolvimento de DMS está ainda em sua infância” [10]. É com o intuito de diminuir essa deficiência de metodologias que este trabalho define a primeira metodologia para desenvolvimento de Sistemas de Biblioteca Digital.

A metodologia desenvolvida neste trabalho é uma metodologia orientada a modelo e que conta com o suporte de uma ferramenta CASE com geração automática de código. O código gerado pela ferramenta constrói uma aplicação *Web*, que é a plataforma mais utilizada para a criação de Sistemas de Bibliotecas Digitais, dado que isto possibilita o fácil acesso à ferramenta por parte dos usuários na *Web*. Este trabalho propõe desta forma uma metodologia para desenvolvimento de Sistemas de Bibliotecas Digitais orientada a modelo e com suporte de ferramenta CASE para geração automática de código. A metodologia tem como público alvo profissionais de informática que exercem os papéis de analista e projetista de *software*.

A abordagem desta metodologia possibilita inúmeras vantagens na construção do sistema de biblioteca digital, pois os custos com manutenção serão drasticamente reduzidos, pois é necessário apenas alterar modelos de projeto utilizando a ferramenta CASE, ao invés de alterar o código fonte em si. Com a geração automática o desenvolvedor do sistema terá também mais tempo para dedicar a análise do sistema, e como a implementação já deriva diretamente dos modelos de projeto fica muito mais fácil de manter uma documentação atualizada do sistema já que estes serão atualizados para gerar a nova versão da aplicação

Web. Além disso, em comparação com sistemas de bibliotecas digitais baseados em *pool* de componentes esta abordagem tem muito mais flexibilidade para customização do sistema especialmente em relação a GUI, que pode ser customizada de maneira uniforme para todo o sistema mesmo usando um componente de uma operação não nativa da ferramenta CASE.

A metodologia criada aqui é baseada em um modelo formal para bibliotecas digitais, o Modelo Formal 5S, e na metodologia de modelagem para aplicações Web ricas em dados da *Web Modeling Language* (WebML). A WebML foi escolhida para ser usada neste trabalho porque ela é uma metodologia que comporta modelagem de aplicações Web com conceitos específicos para Web como: páginas Web e modelo de navegação, atendendo assim a natureza da maioria dos sistemas de biblioteca digital que são sistemas Web. A WebML possui ainda uma ferramenta CASE baseada nos seus conceitos que já está disponível no mercado e tem suporte a geração automática da aplicação Web. A metodologia deste trabalho tem, portanto, o intuito de disponibilizar um processo de desenvolvimento para Sistemas de Biblioteca Digital de médio e pequeno porte que se beneficia de técnicas de geração automática de aplicação.

A WebML, em sua metodologia associada possui um processo de desenvolvimento de software completo baseado nas clássicas abordagens iterativa e incremental de engenharia de software [2]. Ela suporta também modelo de dados, hipertexto e especificação de visualização além de uma ferramenta com suporte a geração automática da aplicação orientada a modelo. A WebML empresta à metodologia deste trabalho seus conceitos e processo de desenvolvimento, que nos serve de base para a adaptação deste processo ao processo de desenvolvimento de sistemas de bibliotecas digitais com o auxílio do metamodelo de bibliotecas digitais baseado no arcabouço 5S.

Gonçalves na definição do Modelo Formal 5S afirmou:

Modelos formais para sistemas de informação podem ser usados como ferramentas para projeto de sistemas reais, já que provêm uma especificação precisa dos

requisitos com a qual a implementação pode ser comparada para verificar corretude. (GONÇALVES, 2004, p. 3-4).

E é na forma de uma ferramenta para projeto de bibliotecas digitais que um metamodelo de biblioteca digital, baseado no conjunto mínimo de componentes definidos no modelo formal 5S, é usado na fase de especificação de requisitos do processo de desenvolvimento para bibliotecas digitais. Ou seja, é na fase de especificação de requisitos que o processo de desenvolvimento da WebML sofre as alterações para a adaptação à abordagem para bibliotecas digitais do arcabouço 5S, notando-se que a especificação do dicionário de dados é a parte que mais se altera para se adaptar as peculiaridades dos sistemas de biblioteca digital.

Tanto a WebML quanto o arcabouço 5S possuem ferramentas de apoio que darão suporte ao projetista durante o processo de desenvolvimento da biblioteca digital. A WebML com a WebRatio, que dá suporte ao processo orientado a modelo com geração automática de código. E o arcabouço 5S com a 5SGraph que auxilia o projetista na fase de especificação de requisitos possibilitando uma modelagem de alto nível (com um modelo gráfico) guiada pelo processo de desenvolvimento e de acordo com um metamodelo de biblioteca digital baseado no 5S.

Conforme mencionamos anteriormente existe uma grande deficiência de trabalhos científicos destinados a criar metodologias para desenvolvimento de Sistemas de Biblioteca Digital. Devido a esta deficiência os trabalhos apresentados na sessão de trabalhos relacionados estão relacionados com a metodologia desenvolvida desta dissertação como trabalhos que são de alguma forma semelhantes à metodologia proposta ou tem semelhanças com a metodologia de avaliação desenvolvida para a metodologia deste trabalho.

1.1 Trabalhos Relacionados

A seguir abordaremos alguns trabalhos que têm soluções para construção de Sistemas de Biblioteca Digital, e um outro trabalho que propõe uma fundamentação teórica e proposta de trabalho para definição de Bibliotecas Digitais. Começaremos abordando dois trabalhos que estão inter-relacionados e que utilizam uma abordagem baseada em componentes para construção de bibliotecas digitais.

1.1.1 Arcabouço WS-ODL

O arcabouço WS-ODL descrito no trabalho intitulado “Um Arcabouço Baseado em Componentes, Serviços *Web* e Arquivos Abertos para Construção de Bibliotecas Digitais” [9] é baseado em um conjunto de componentes para a construção de bibliotecas digitais, onde cada componente é responsável por uma pequena parte da funcionalidade da biblioteca digital. Estes componentes ainda se integram com os demais construindo um sistema completo. A comunicação entre os componentes é feita através de serviços Web, utilizando o protocolo de comunicação SOAP - *Simple Object Access Protocol*. O arcabouço adere ainda ao protocolo OAI – *Open Archive Initiative Protocol* para coleta de metadados OAI-PMH, que é um protocolo para transferência de metadados entre repositórios. O arcabouço opera sobre a arquitetura Fedora, que atua como um repositório de objetos digitais complexos e um provedor de serviços de infra-estrutura. O arcabouço contém componentes que implementam funções complexas, como a busca combinando dados estruturados e dados textuais. Esses componentes possuem ainda algumas opções diferentes para configuração possibilitando desta forma que o arcabouço seja configurado de forma a melhor atender as necessidades da biblioteca digital a ser montada a partir do arcabouço.

1.1.2 Ferramenta de Assistência para Configuração de Biblioteca Digital Baseada em Componentes

O trabalho “*Design, Implementation, and Evaluation of a Wizard Tool for Setting Up Component-Based Digital Libraries*”[12] é uma abordagem que tem o intuito de simplificar a tarefa de construção e personalização de bibliotecas digitais, baseadas em componentes, através da construção de uma ferramenta *wizard*. Esta ferramenta de assistência à configuração segmenta as tarefas de configuração em passos bem definidos e orienta o usuário através desses passos com o apoio de uma interface gráfica amigável. A ferramenta foi construída com propósito genérico, ou seja, ela é independente de pacotes de componentes, e para alcançar tal generalidade ela foi baseada nos conceitos do arcabouço 5S, porém não tem o suporte de nenhuma metodologia de desenvolvimento e os componentes não são facilmente customizáveis. O trabalho também possui o projeto de um experimento de usabilidade para avaliação da ferramenta.

1.1.3 O Manifesto

“*The Digital Library Manifesto*”[1] é um manifesto com o objetivo de definir os fundamentos do universo de bibliotecas digitais identificando os conceitos básicos de biblioteca digital, facilitando a integração de pesquisadores e propondo melhores maneiras de desenvolvimento de sistemas apropriados.

O Manifesto define “O Universo de Biblioteca Digital” através de uma arquitetura em três camadas: *Digital Library* (DL), *Digital Library System* (DLS), e *Digital Library Management System* (DLMS), que correspondem aos seguintes conceitos:

- *Digital Library*: Uma organização (possivelmente virtual) que coleta, gerencia e preserva de maneira compreensiva e por um longo período de tempo conteúdo digital, e oferece a suas comunidades de usuários funções especializadas para este conteúdo, de qualidade mensurável, e de acordo com políticas prescritas.

- *Digital Library System*: Um sistema de *software* que é baseado em arquitetura (potencialmente distribuída) e provê todas as funcionalidades que são requeridas por uma DL específica. Usuários interagem com a DL através do correspondente DLS.
- *Digital Library Management System*: Um sistema de *software* genérico que provê uma infra-estrutura de *software* para ambos (i) produzir e administrar um DLS que incorpora todas as funcionalidades que são consideradas fundamentais para DLs e (ii) integra *software* adicional mais refinado, especializado, ou de funcionalidade avançada.

O Manifesto define ainda “O Universo de Biblioteca Digital” segundo os seus principais conceitos. Dentre tais conceitos cinco deles se referem a definição de bibliotecas digitais, estes conceitos são: Conteúdo, Usuário, Funcionalidade, Qualidade, e Política. Existe ainda um outro conceito que se refere à definição de um DLS, o conceito de Arquitetura. O Manifesto define ainda os principais papéis dos atores e *frameworks* de referência.

Atualmente a DELOS está trabalhando no desenvolvimento de um Modelo de Referência para Biblioteca Digital, no qual o Manifesto está incluído como parte do projeto que visa atender as necessidades dos sistemas para a próxima geração. E está trabalhando também na implementação de um protótipo de um *Digital Library Management System* chamado DelosDLMS, que implementa parte do modelo de referência e incorpora componentes de software desenvolvidos por parceiros da DELOS [3].

A abordagem deste trabalho é semelhante a estas apresentadas aqui, no sentido de que é usado um formalismo específico para biblioteca digital, o 5S. E os outros trabalhos são baseados em componentes prontos para uso, enquanto o trabalho desta dissertação é uma combinação do arcabouço 5S e uma abordagem para geração automática de aplicação *Web*, a WebML. Esta combinação permite maior flexibilidade no processo de projeto, já que não está limitada a um conjunto pré-definido de componentes. Pois é possível introduzir unidades de operações genéricas dentro do projeto de hipertexto da WebML, e ainda customizar a

apresentação do sistema como um todo sem ficar preso a apresentação específica de um da GUI de um componente.

Esta dissertação está organizada da seguinte forma. No capítulo 2 temos o embasamento teórico das metodologias utilizadas neste projeto e o mapeamento de conceito entre as metodologias, que utiliza o estudo de caso feito no projeto para ilustrar o mapeamento de conceitos. No capítulo 3 está descrita a metodologia para desenvolvimento de Sistemas de Bibliotecas Digitais, com o seu processo de desenvolvimento. No capítulo 4 teremos o capítulo da avaliação da metodologia, onde o experimento de usabilidade do processo de desenvolvimento é apresentado e analisado. E finalmente no capítulo 5 temos a conclusão e os projetos futuros.

2 ARCABOUÇO 5S, WEBML E MAPEAMENTO DE CONCEITOS

A metodologia de desenvolvimento para Sistemas de Bibliotecas Digitais desenvolvida neste projeto se baseia no arcabouço 5S [8] que dá à metodologia a base necessária para trabalhar com bibliotecas digitais, e também se baseia na WebML, que é uma metodologia para desenvolvimento de aplicações Web ricas em dados, e que foi adaptada para o contexto das bibliotecas digitais.

A seguir teremos uma breve explicação do arcabouço 5S e da WebML. A ferramenta 5SGraph que se baseia no arcabouço 5S e que também faz parte da metodologia desenvolvida no projeto também será apresentada. Assim como a WebRatio, que não faz parte da metodologia mas é uma ferramenta que pode ser usada com a metodologia e que foi usada nos nossos experimentos para validar a metodologia.

2.1 O Arcabouço 5S e a Ferramenta 5SGraph

O arcabouço 5S consiste em um modelo formal para bibliotecas digitais que é composto dos fundamentos abstratos de *Streams*, *Structures*, *Spaces*, *Scenarios*, *Societies* (5S). As abstrações do modelo 5S relacionam e unificam conceitos, dentre os quais os de objetos digitais, metadados, coleções, e serviços requeridos, para formalizar e elucidar bibliotecas digitais. Simplificadamente Gonçalves define estes formalismos como:

- **Streams** são seqüências de itens abstratos usados para descrever conteúdo estático e dinâmico.
- **Estruturas** podem ser definidas como rótulos orientados a apresentação gráfica, que impõem uma ordem ou organização.
- **Espaços** são conjuntos de itens e operações abstratas, onde tais conjuntos obedecem a certas regras.
- **Cenários** são seqüências de eventos ou ações que modificam estados de uma computação para cumprir um requisito funcional.
- **Sociedades** compreendem as entidades e os relacionamentos entre elas.

Este modelo formal tem o intuito de permitir a formalização de uma biblioteca digital, englobando alguns dos seus complexos aspectos. Possibilitando desta forma a integração de elementos de hipertexto, recuperação de informação, serviços multimídia, gerenciamento de banco de dados, e interação homem-máquina.

No trabalho de definição do arcabouço 5S foi construído um conjunto mínimo de componentes que constituem uma biblioteca digital. Cada componente (ex.: coleções, serviços) é formalmente definido como formações baseadas nos Ss (*S-based*), ou como combinações ou composições de um ou mais deles.

Esse conjunto mínimo de componentes de uma biblioteca digital foi utilizado como uma peça chave na concepção da 5SGraph, uma ferramenta visual para modelagem de bibliotecas digitais baseada no arcabouço 5S. O metamodelo na 5SGraph descreve uma biblioteca digital genérica e o modelo de uma biblioteca digital específica é uma instância deste metamodelo. O metamodelo da 5SGraph é como uma *toolbox* estruturada, que provê um ambiente para construção visual *top-down* de bibliotecas digitais.[15].

Na seção seguinte abordaremos a metodologia WebML.

2.2 WebML e a Ferramenta WebRatio

A *Web Modeling Language* (WebML) [13] é uma linguagem conceitual para projeto de Web sites ricos em dados. A WebML provê formalismos de modelagem com notações gráficas associadas, e especificações incorporadas em um processo de projeto completo, que pode ser auxiliado por uma ferramenta visual de projeto. O modelo de dados estrutural da WebML é uma adaptação do modelo Entidade-Relacionamento, que é utilizado para o projeto conceitual de banco de dados.

O projeto de Web sites ricos em dados implica em especificar suas características em termos de várias abstrações ortogonais, cada uma capturada por um modelo distinto:

- O Modelo de Dados descreve a organização conceitual; ele é compatível com o modelo Entidade-Relacionamento e o Diagrama de Classes da UML.
- O Modelo de Derivação que habilita as extensões do modelo de estrutura com dados calculados.
- O Modelo de Hipertexto permite a especificação de um *front-end* para a aplicação. A aplicação é empacotada em construções modularizadas chamadas *site views*. Cada *site view* é sub-dividida em módulos chamados áreas. A topologia do hipertexto é especificada em termos de páginas, feitas de elementos de conteúdo e links.
- O Modelo de Gerenciamento de Conteúdo que estende o modelo de hipertexto com construções simples tais como operações e transações, habilitando a invocação de operações predefinidas (ex. inserção, deleção e modificação de objetos) e a integração de serviços externos.

A ferramenta CASE da WebML, a *WebRatio Site Development Studio* [14] é uma ferramenta com suporte a projeto orientado a modelo, que possibilita a geração automática da aplicação *Web* modelada. A ferramenta possibilita: a codificação dos requisitos da aplicação; A modelagem dos objetos de negócios (*back-end*); modelagem da interface (*front-end*); Ligação de objetos persistentes a qualquer fonte de dados existente, ou criação/ construção de banco de dados a partir do modelo de objetos; Define o *look & feel* da interface com o usuário importando qualquer *mock-up* e *style* desenvolvida por designer gráfico; gera o código fonte J2EE completo para a aplicação e instalação na plataforma de escolha; E geração automática de documentação.

Neste trabalho temos o intuito de definir uma metodologia para desenvolvimento de bibliotecas digitais baseada no modelo formal 5S e usando a WebML. Isto porque em termos de modelagem *Web* o *WebSite* de uma biblioteca digital consiste em uma aplicação *Web*, e que portanto pode ser modelada fazendo o uso de uma metodologia de modelagem para aplicações *Web*. No entanto uma biblioteca digital envolve tantas disciplinas, que uma

metodologia de modelagem para aplicação *Web* não engloba todos os aspectos que o modelo 5S suporta, ou engloba alguns aspectos de maneira parcial. É por este motivo que a seguir faremos um mapeamento dos conceitos do modelo formal 5S para o modelo da WebML.

2.3 Mapeamento: Modelo Formal 5S e WebML

Como o modelo formal 5S é mais abrangente que a WebML usaremos os fundamentos do arcabouço 5S para estruturar o mapeamento dos conceitos. Para auxiliar o entendimento do mapeamento dos conceitos usaremos como exemplo de modelagem a Biblioteca Digital Brasileira de Computação (BDBComp).

2.3.1 Modelo de Streams

O modelo de *streams* (*Stream Model*) especifica os tipos e formatos de conteúdo multimídia suportados pela biblioteca digital. Aspectos de preservação e limitações tecnológicas influenciam a especificação desse modelo. Portanto, nesse modelo, o projetista de uma biblioteca digital especifica os tipos de *streams* que serão suportados pela biblioteca digital e usados na composição de documentos. Tipos específicos de *streams* incluem texto, áudio, vídeo, e aplicações de software. Cada uma delas tem propriedades específicas (e.g., nome da *stream*, linguagem no caso de texto, formato para áudio e vídeo). [6]

No contexto de biblioteca digital as informações se manifestam em termos de objetos digitais, que podem ter conteúdo textual ou multimídia, e metadados. Esses objetos digitais são os elementos que compõem as coleções das bibliotecas digitais. No contexto da modelagem *Web* esses objetos digitais podem corresponder aos documentos que compõem as coleções da biblioteca digital, ou ao conteúdo de uma página que apresenta o conteúdo do documento que integra a coleção. Como o escopo do *Web Site* de uma biblioteca digital pode ser diferente do escopo da biblioteca digital em si, então em alguns casos os documentos que

compõem a biblioteca digital não farão parte do escopo do *Web Site* da biblioteca digital, ou seja não serão uma página *Web* definida no modelo do *Web Site*, mas terão apenas um link com referência externa ao projeto do *Web Site* da biblioteca digital, estes documentos serão então denominados aqui de “objetos digitais externos”, em relação ao *Web Site* da biblioteca digital. E os documentos das coleções da biblioteca digital que estão dentro do escopo do *Web Site* da biblioteca digital, ou seja, estão definidos como uma página do *Web Site*, são denominados “objetos digitais locais”.

Dadas as diferenças de escopo das duas abordagens é importante deixar claro que apenas o tipo da *stream* do objeto digital local poderá ser modelado na WebML\ WebRatio. A definição dos tipos de *stream* suportadas pela biblioteca digital se dará na definição de formatos de arquivos multimídia suportados pelo tipo de dado BLOB. O tipo de dado BLOB é um tipo de dado que pode ser conferido aos atributos das entidades modeladas no modelo de estrutura da WebML\ WebRatio.

No caso da BDBComp podemos verificar que a definição da biblioteca digital usando os formalismos do arcabouço 5S define as seguintes *streams*: PDF, HTML, MSWord, Postscripts, etc. Na figura 1 podemos visualizar o Modelo de *Stream* da BDBComp utilizando a ferramenta 5SGraph. No entanto não temos a representação correspondente dessas *stream* da BDBComp no modelo do *Web Site*, dado que o modelo de estrutura (WebML\ WebRatio) da BDBComp só modela metadados a respeito dos documentos das coleções de trabalhos científicos e a estrutura administrativa para submissão de trabalhos à biblioteca, e que portanto os objetos digitais da BDBComp são todos externos ao *Web Site* da biblioteca digital.

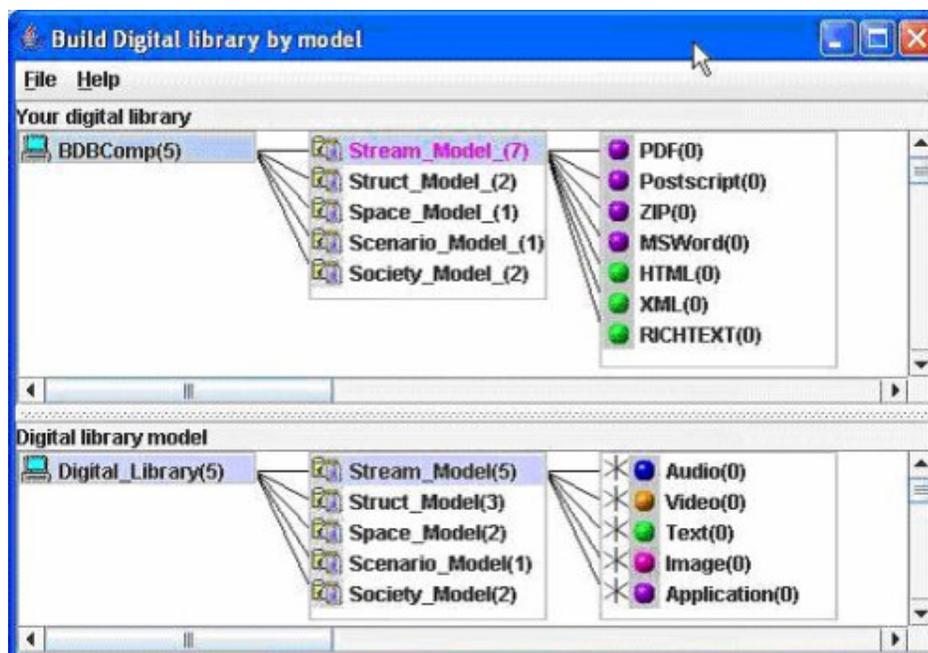


Figura 1- Modelo de *Stream* da BDBComp

Na sessão seguinte falaremos sobre o modelo de estrutura do arcabouço 5S e do mapeamento de seus conceitos para a modelagem *Web*, mais especificamente para a WebML.

2.3.2 Modelo de Estrutura

Uma estrutura especifica a maneira em que partes de um todo são arranjadas ou organizadas [8]. No modelo de estrutura (*Structural Model*) do arcabouço 5S múltiplas fontes de organização de uma biblioteca digital são consideradas, as estruturas podem representar hipertexto, taxonomias, sistemas de conexão, relacionamentos entre usuários, fluxo de dados, etc. Neste modelo, o projetista descreve a estrutura interna de objetos digitais ou documentos, formatos de metadados descritivos, propriedades de coleções, e catálogos, bem como ferramentas de organização do conhecimento. Essas estruturas impõem organização em coleções, em catálogos e em outros conjuntos de conceitos. [6]

A Engenharia Web possui também um modelo de estrutura. Este modelo não tem um propósito tão abrangente quanto o do arcabouço 5S, mas a estrutura usada também conhecida como modelo estático de uma aplicação *Web* tem um propósito altamente relacionado com a eficiência no armazenamento e manipulação dos dados. Por esse motivo o modelo estático pode ser representado usando tanto o modelo mais clássico para a modelagem de dados, como o modelo Entidade-Relacionamento (ER) [5], assim como um modelo estático como o modelo de classes da orientação a objetos.

A WebML, metodologia para modelagem de aplicações *Web* usada no estudo de caso deste projeto, tem seu modelo estático baseado no modelo Entidade-Relacionamento e como tal tem o propósito de definir uma estrutura que lhe permite maior independência entre dados e programas, controle da redundância dos dados e maior facilidade para a manipulação dos dados.

Como podemos notar o conceito do modelo de estrutura da WebML é um subconjunto do modelo de estrutura do arcabouço 5S, já que ele não pode assumir toda e qualquer estrutura possível e manter o propósito do modelo. No entanto é possível representar em um modelo ER várias diferentes fontes de organização, que se pode encontrar em uma biblioteca digital, como metadados descritivos e propriedades de coleções. Mas por outro lado algumas estruturas que objetos digitais podem assumir não são adequadas para uma representação no modelo ER, um bom exemplo é a estrutura de um livro em capítulos, seções e subseções.

No exemplo com a modelagem da BDBComp, o modelo estrutural do 5S apresenta uma coleção para cada evento científico e um catálogo baseado no padrão Dublin Core [4], como podemos ver na representação desse modelo nas figuras 2 e 3. Na WebML\ WebRatio o modelo de estrutura apresenta a modelagem do catálogo de metadados, usando partes do padrão Dublin Core que são relevantes para a BDBComp, e do conjunto de coleções dos eventos e periódicos, que têm seus trabalhos disponibilizados pela BDBComp. Esse conjunto

de coleções de evento e periódicos está modelado na entidade “Eventos”, como podemos verificar na figura 4. Ou seja, o estudo de caso demonstra que é possível comportar diferentes tipos de fontes de organização de uma biblioteca digital em um modelo de estrutura da WebML \WebRatio.

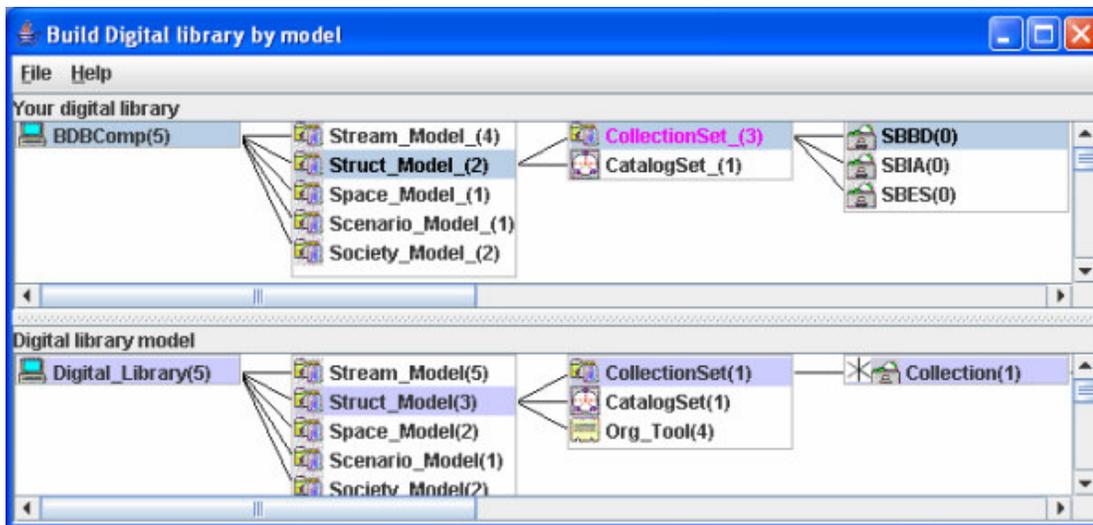


Figura 2 - Modelo Estrutural com modelagem de algumas coleções da BDBComp

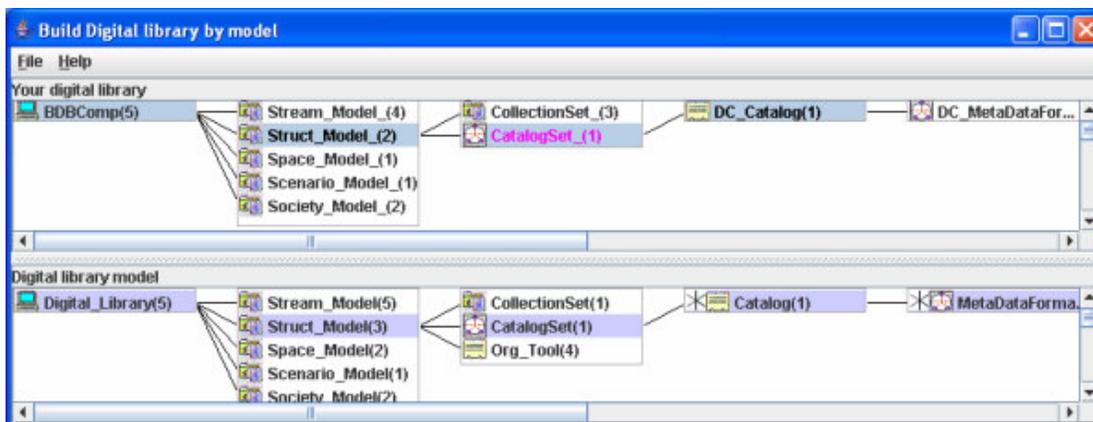


Figura 3 - Modelo Estrutural com modelagem do catálogo baseado no padrão Dublin Core

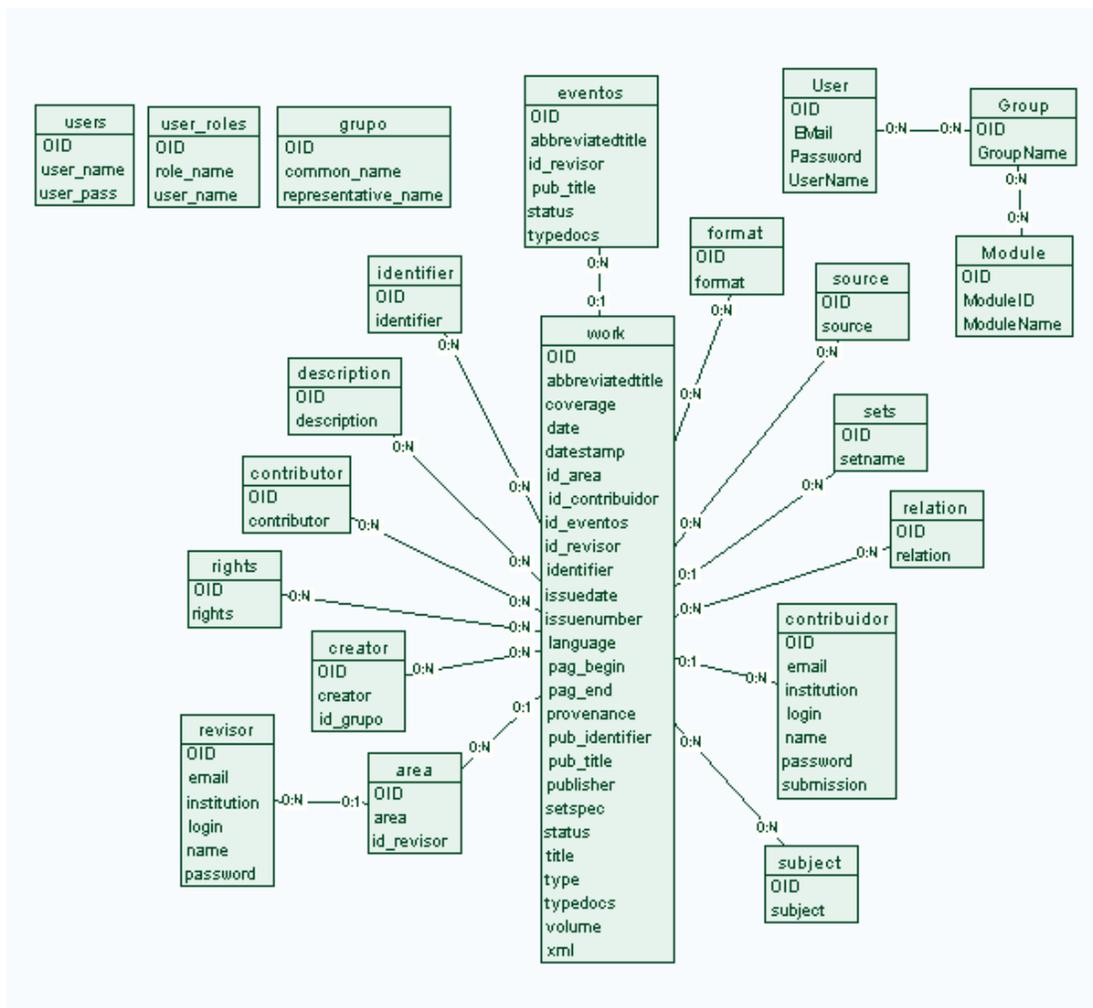


Figura 4 - Modelo Estrutural da BDBComp na WebML\ WebRatio

Na sessão seguinte falaremos sobre o modelo espacial do arcabouço 5S e do mapeamento de seus conceitos para a modelagem *Web*, mais especificamente para a WebML.

2.3.3 Modelo Espacial

O modelo espacial do arcabouço 5S tem dois propósitos distintos. Um desses propósitos é a modelagem de representações lógicas e operações de diversos componentes de uma biblioteca digital, um exemplo desse tipo de representação é a dos modelos de recuperação de informação, onde existem detalhes da descrição dos índices, e das operações

para recuperar as informações através da estrutura de índices em que o conteúdo está representado. O outro propósito deste modelo é a caracterização da aparência da interface com o usuário, definida em uma apresentação, ou *rendering*.

Na WebML \WebRatio não existem maneiras de modelar o espaço de representação lógica e de operações, como os espaços dos modelos de recuperação de informação. No entanto existem maneiras de modelar a apresentação da aplicação Web da biblioteca digital através da WebML \WebRatio. A apresentação é definida na WebRatio através de regras de apresentação, escritas em XSL, associadas a *views*, áreas, páginas, unidades de informação, atributos, campos e links. No entanto essas regras de apresentação não estão explícitas para o projetista, elas aparecem encapsuladas em folhas de estilo (*style sheets*) e em seus sub-componentes [14]. A WebRatio possui ainda uma ferramenta chamada *EasyStyler* que permite ao usuário da WebRatio a modelagem de sua própria folha de estilo customizada. A folha de estilo é então associada aos artefatos (como: *views*, páginas, unidades de dados, unidades de entrada, etc.) que compõem o modelo de Hipertexto do Web Site, no entanto essa associação é feita no modelo de Apresentação da WebRatio. O modelo de Apresentação da WebRatio permite a visualização de cada página que foi anteriormente definida no modelo de Hipertexto, e é então neste modelo que se encontra espaços para definir folhas de estilo para *views*, *layout* de páginas, e *look & feel* de unidades de informação. E neste mesmo modelo é onde se define a posição das unidades de informação dentro do *Grid* principal, que corresponde ao local no *template* onde as informações ou formulários de entrada de dados são dispostos na página *Web*.

No nosso exemplo da BDBComp o modelo espacial do arcabouço 5S especifica a interface com o usuário, ou *User Interface (UI)*, que possui um *rendering*, ou apresentação, utilizando a tecnologia Java, como podemos verificar na figura 5. No modelo de Apresentação da WebRatio temos a folha de estilo “*Yellow*” associada a “*GeneralView*”, que é a principal

estrutura do modelo de hipertexto da BDBComp, e temos ainda o *layout* de página “yellow” definido como padrão para as páginas da “GeneralView”, conforme podemos ver na figura 6.

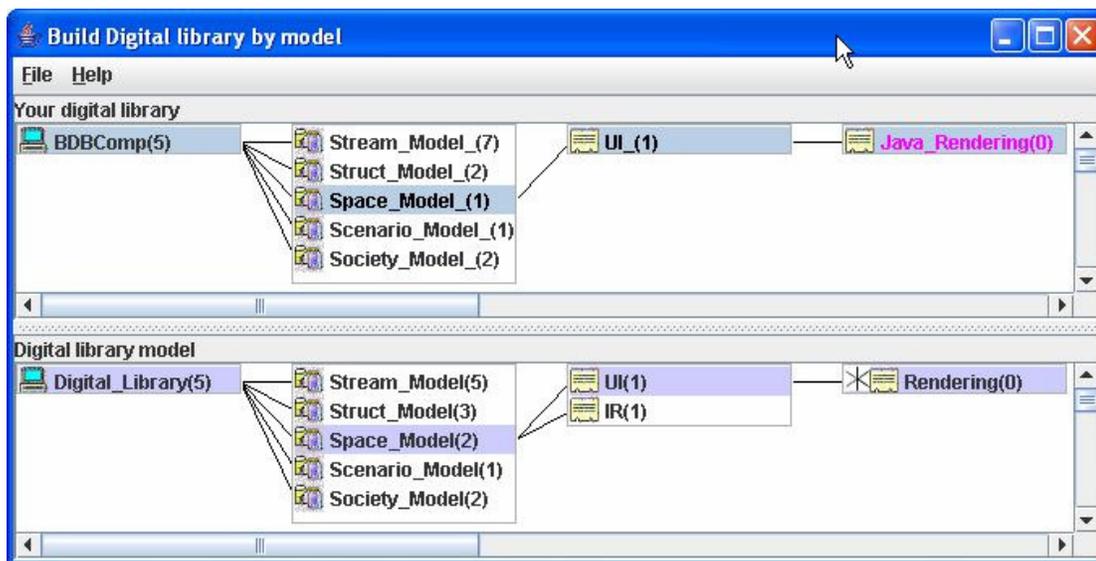


Figura 5 - Modelo Espacial com definição de *User Interface* com *Rendering Java*

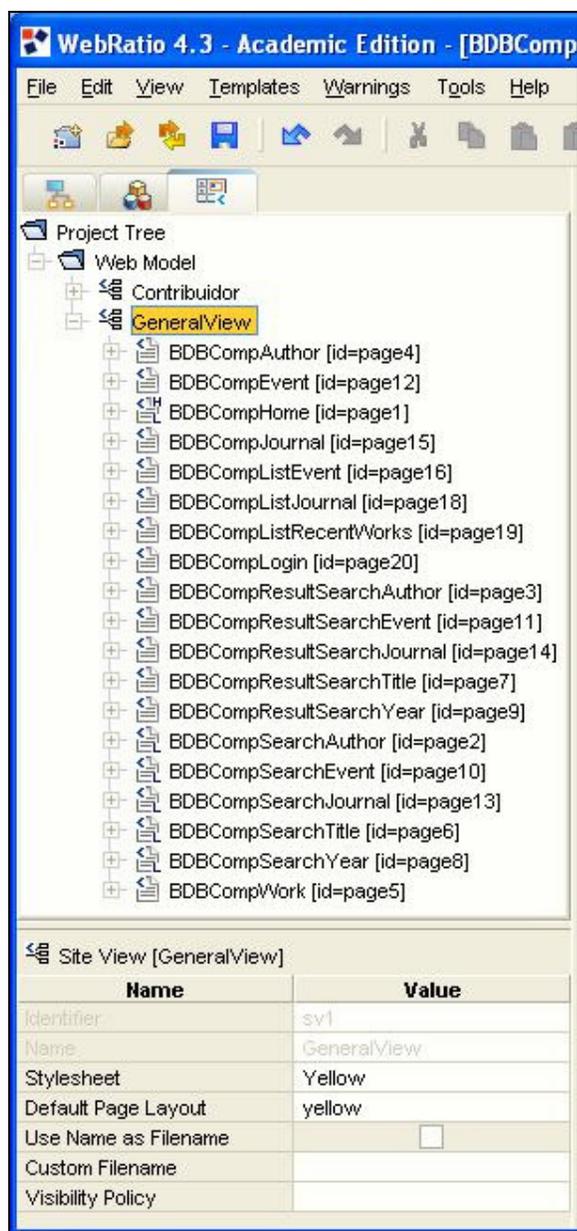


Figura 6 - Modelo de Apresentação com folha de estilo “Yellow” definida para “General View”

No modelo de apresentação da WebRatio não é possível visualizar o aspecto que a página terá com o *layout* da folha de estilo escolhido. No entanto é possível através da ferramenta *EasyStyler* fazer uma visualização prévia da apresentação deste *layout* de página. O *preview* do *layout* de página “Yellow” pode ser visto na figura 7. Neste *preview* podemos

ver ainda as posições para subcomponentes como: “*landmark area menu*”, “*landmark page menu*” e “*main grid*”.

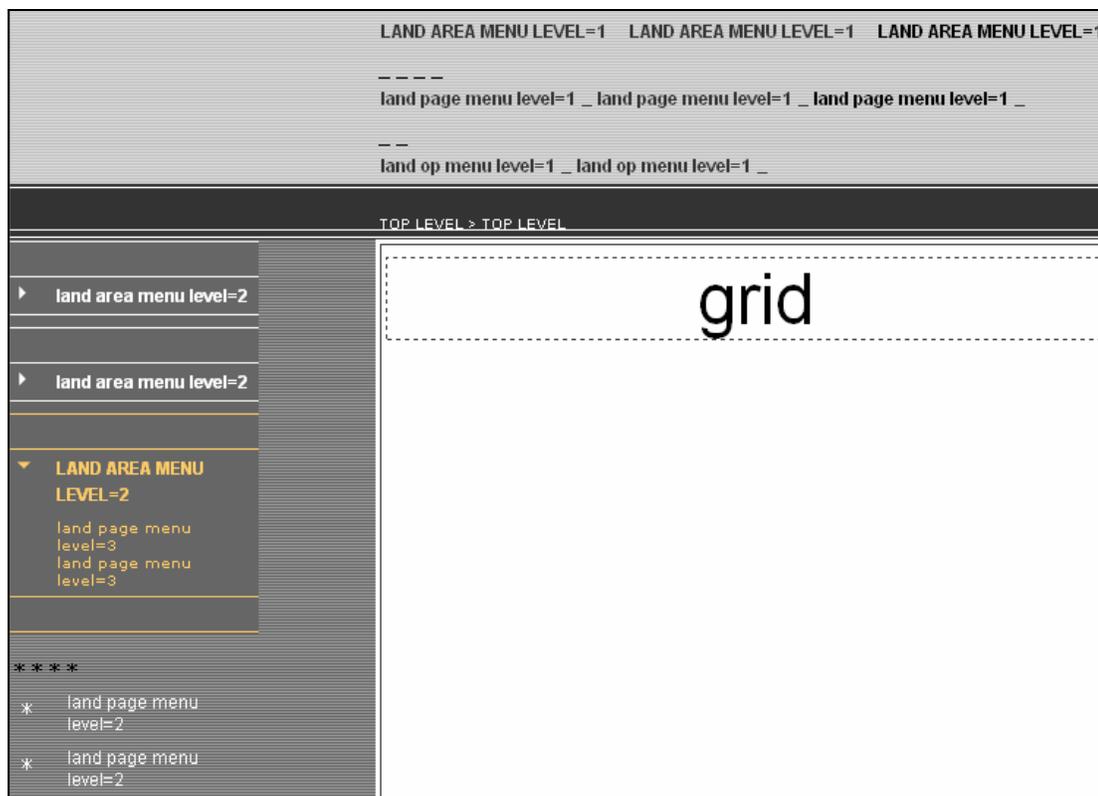


Figura 7 - Preview do layout de página “yellow” com a marcação de alguns de seus subcomponentes

A seguir veremos o modelo de cenários do arcabouço 5S e o mapeamento de seus conceitos para a modelagem *Web*, mais especificamente para a WebML.

2.3.4 Modelo de Cenários

O propósito do modelo de cenários é descrever serviços, atividades, tarefas, operações e o seu comportamento. Todos esses serviços, atividades, tarefas e operações constituem a parte dinâmica do funcionamento de uma biblioteca digital, e cada um é composto de um número de cenários. Este funcionamento dinâmico é modelado através de suas propriedades e

da sua associação com um número de cenários. A descrição de um cenário é realizada como uma seqüência de ações que as sociedades da biblioteca digital executam para produzir os resultados esperados.

Os cenários servem como parte do processo de projeto do sistema de informação. Eles são também usados para descrever o comportamento externo do sistema, ou seja, a partir do ponto de vista do usuário. Os cenários provêm um guia para protótipos de custo-benefício, ou ainda podem ajudar a validar, inferir e suportar especificação de requisitos e prover critérios de aceitação para testes [8].

Na WebML existe um modelo chamado Modelo de Hipertexto, este modelo tem o propósito de especificar a organização da interface (*front-end*) de uma aplicação *Web*. Ou seja, definir uma estrutura hierárquica de módulos, e uma topologia de hipertexto de cada módulo, considerando que as páginas são constituídas de unidades de informação e ligadas, através de *links*, para suportar a navegação e interação dos usuários. As unidades são pedaços atômicos de conteúdo publicável; elas oferecem maneiras alternativas de arranjar o conteúdo dinamicamente extraído das entidades e relacionamentos do esquema de dados [13]. Essas diferentes maneiras de arranjar o conteúdo dinamicamente podem ser definidas neste modelo, fazendo uso de fórmulas para validar entrada de dados do usuário ou selecionando o conteúdo de uma outra página que terá seu conteúdo montado dinamicamente através de um link de contexto. *Links* representam a base da modelagem de hipertexto: eles expressam a possibilidade de navegação de um ponto a outro do hipertexto, e a passagem de parâmetros de uma unidade para outra, que é requerida para que a devida computação do conteúdo da página seja feita [13].

O modelo de cenários do arcabouço 5S se propõe a modelar qualquer funcionalidade que uma biblioteca digital possa ter, desde operações tradicionais sobre o banco de dados associado à aplicação, até operações para busca de dados usando tecnologia de Recuperação

de Informação. Já na metodologia WebML, com a associação da ferramenta WebRatio, não é possível modelar operações como a busca com recursos de RI e ainda gerar a aplicação *Web*. Mas existem operações, como as operações mais comuns em banco de dados (inserção, atualização, seleção) que podem ser definidas no modelo de Hipertexto da WebML e podem com o uso da WebRatio gerar a aplicação *Web* de acordo com a sua especificação no modelo de Hipertexto.

No estudo de caso da BDBComp podemos ver claramente a correspondência entre os serviços e seus cenários modelados no arcabouço 5S, e as páginas e sua navegação através dos *links*. Podemos citar como exemplo de serviços ‘*Search*’ e ‘*Browsing*’. Os cenários segundo a abordagem 5S para ‘*Search*’ na BDBComp são: *by author*, *by title*, *by year*, *by event* e *by journal*. E os cenários para ‘*Browsing*’ são: *by event*, *by journal* e *recent works*, como podemos verificar nas figuras 8 e 9. Na WebML\ WebRatio a modelagem dos serviços aparece no modelo de hipertexto. O serviço de ‘*Search*’ corresponde à seqüência de páginas que começa na página onde se submete a palavra-chave de pesquisa, passando pela página com os resultados da pesquisa, e indo até a página de um trabalho.

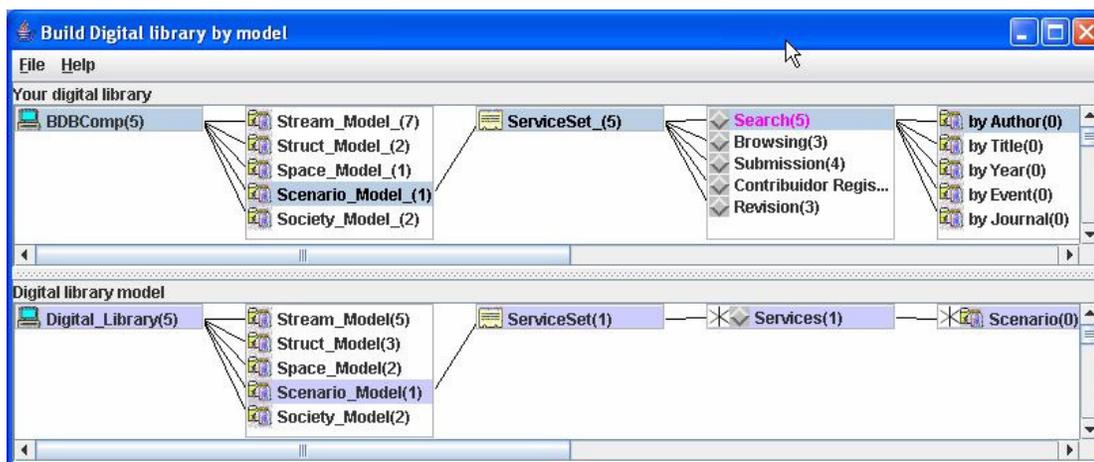


Figura 8 - Modelo de cenários para o serviço “*Search*”

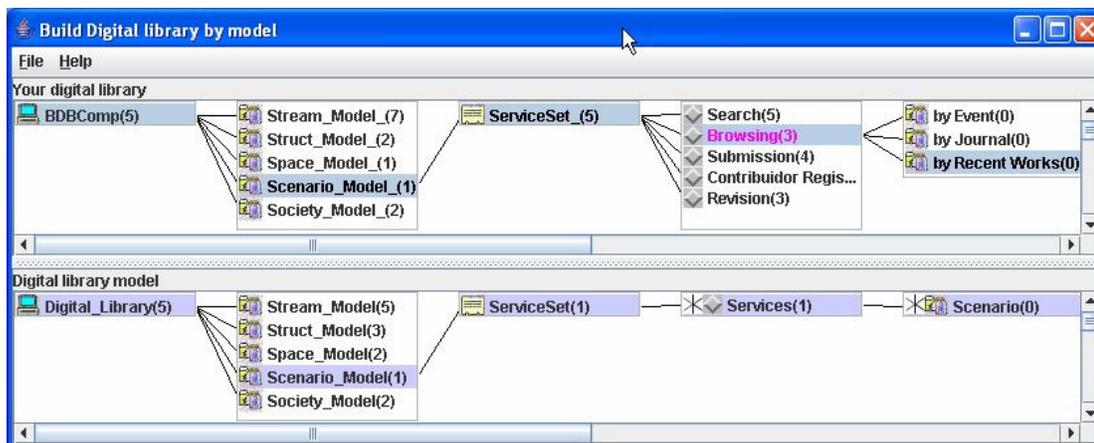


Figura 9 - Modelo de cenários para o serviço “Browsing”

No modelo de cenários do arcabouço 5S os cenários também são descritos como: a especificação de uma seqüência de eventos, que envolvem ações que modificam os estados de uma computação e influenciam a ocorrência ou saída de futuros eventos [8]. Considerando os cenários dessa forma fica ainda mais claro o paralelo com as páginas *Web* e os *links* que as interligam, pois cada página corresponde a um estado e os *links* correspondem aos eventos de transição, ou ações, que modificam os estados da aplicação.

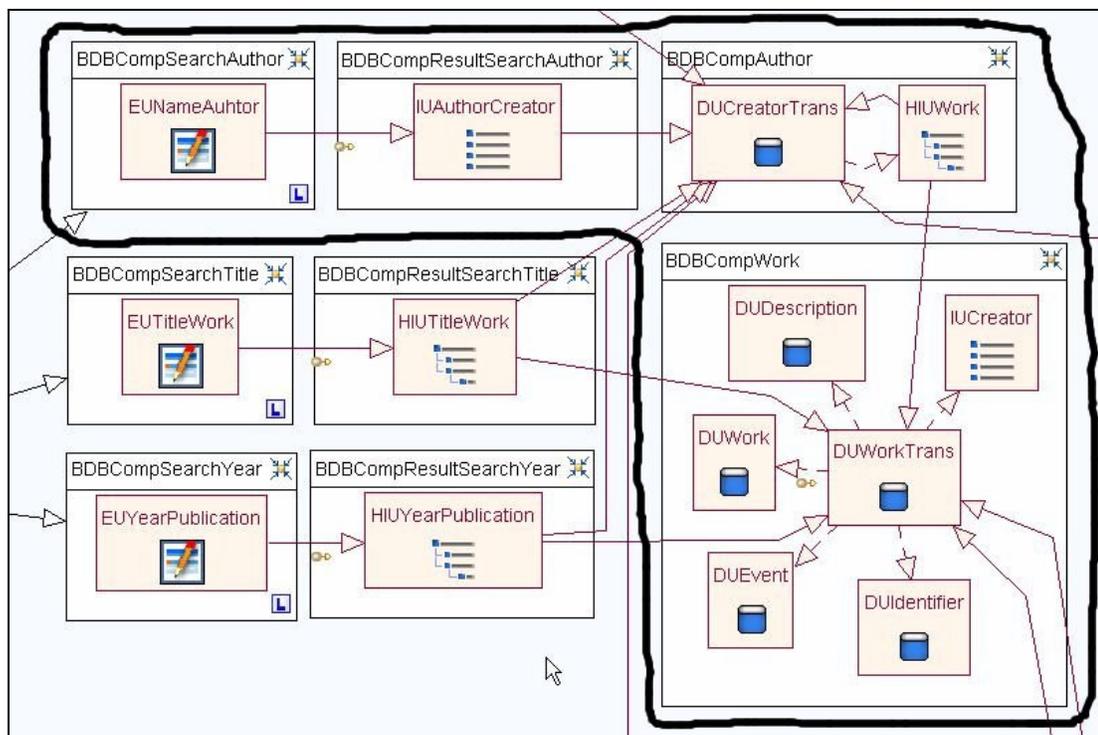


Figura 10 - Destaca parte do modelo de Hipertexto da WebRatio com o cenário de “Search by Author”

Podemos então citar um exemplo mais específico do nosso estudo de caso com a BDBComp, que é a pesquisa por autor, ou o cenário “Search by Author” que pode ser acompanhado na figura 10, que apresenta parte do modelo de hipertexto da BDBComp. Nós teríamos como primeiro estado a página da consulta por autor (BDBCompSearchAuthor), onde o usuário digita a palavra-chave da busca dentro com campo ‘keyword’ no *Entry Unit* ‘EUNameAuthor’ para encontrar um autor. Ao clicar no botão de pesquisa temos então um evento de transição, que executa a ação da busca pelos autores que correspondem à palavra-chave informada pelo usuário, e remete a aplicação a um novo estado. Neste novo estado temos a página (BDBCompResultSearchAuthor) com a lista de autores, no *Index Unit* ‘IUAuthorCreator’, que contém os nomes dos autores que contém a palavra-chave da busca. A partir daí o usuário pode seguir o link de um dos autores listado, e através desse evento de transição chegar a um outro estado que é a página com a listagem de todos os trabalhos do

autor selecionado (BDBCompAuthor), onde a lista de publicações de autor é mostrada em um Hierarchical Index Unit chamado 'HIUWork', que mostra metadados da publicação como título do trabalho, nomes dos autores e título do evento. A *Data Unit* "DUCreatorTrans" nesta página trabalha como uma unidade de transporte que pega os metadados do autor para levar até a página do autor, a *unit* mostra ainda o nome do autor selecionado na página de trabalhos do autor. A partir desta página finalmente existe um link para a página de um dos trabalhos do autor (BDBCompWork), nesta página metadados como título, resumo, título do evento, cobertura e mais outros metadados do trabalho selecionado são mostrados. Essa seqüência de páginas faz a correspondência com o serviço de pesquisa com o cenário "*by author*" definido no modelo de cenários conforme o arcabouço 5S. Tendo ainda uma descrição detalhada de como se dá este cenário com seus estados e transições pelas quais o sistema passa para que o serviço de busca por autor seja consolidado.

Na sessão seguinte veremos o último modelo do arcabouço 5S, o modelo de sociedades e assim como com os outros modelos veremos também o mapeamento de seus conceitos para a modelagem *Web*, mais especificamente para a WebML.

2.3.5 Modelo de Sociedades

No arcabouço 5S as sociedades são conjuntos de entidades e atividades, e relacionamentos entre estas. As entidades são hardware, software e humanos que estão de alguma forma relacionados às bibliotecas digitais. As atividades são o que as entidades devem fazer, fazem, e esperam fazer com cada uma outra entidade. Os relacionamentos fazem conexões entre entidades, e entre entidades e atividades da sociedade. Em uma sociedade humana, pessoas têm papéis, propósitos e relacionamentos. Sociedades têm certas regras e seus membros têm papéis diferentes. Membros têm atividades e relacionamentos.

De forma mais simples podemos dizer que uma comunidade é um agrupamento de indivíduos que têm um propósito em comum, propósito este que se torna a razão da existência da comunidade, e descreve tanto os indivíduos da comunidade, ou membros, quanto a comunidade em si, já que esses indivíduos então agrupados em função do relacionamento que têm com o propósito que é comum entre eles, ou seja, o propósito da comunidade.

Desta forma podemos dizer que as sociedades são úteis para descrever o contexto do uso da biblioteca digital, e são também a razão da existência das bibliotecas digitais, que podem ser usadas para colecionar, preservar e compartilhar artefatos de informação entre membros da sociedade [8].

Na WebML existem maneiras indiretas de se definir comunidades. As comunidades aparecem utilizando o conceito de “visão”, que está relacionado a diferentes pontos de vista de um mesmo sistema ou aplicação. O conceito de *siteview* diz que: um conjunto de páginas *Web* pode ser agrupado em um *siteview*, que representa um hipertexto que coerentemente servem a um conjunto de requisitos bem definidos, por exemplo, as necessidades de um grupo de usuários específico [13]. O *siteview* é um artefato do modelo de hipertexto da WebML, e normalmente ele é usado para definir diferentes visões e funcionalidades do sistema. O uso mais comum desse artefato se dá no agrupamento de páginas e suas funcionalidades de acordo com os perfis de usuários gerenciadores ou usuários atores (ou usuários para uso geral do sistema).

No exemplo da BDBComp temos a definição de duas *siteviews*. A *GeneralView* que corresponde ao agrupamento das páginas com as funcionalidades para usuários não administrativos, conforme pode ser visto na figura 12. Estes usuários utilizam apenas as funcionalidades de ‘*Search*’ e ‘*Browsing*’ do Web site. No modelo de sociedades do arcabouço 5S os usuários das páginas da *GeneralView* aparecem modelados na sociedade de atores e podem assumir os papéis de professores, estudantes ou pesquisadores conforme pode

ser visto na figura 11. Os papéis do modelo de sociedades do arcabouço 5S correspondem aos grupos de usuários modelados no modelo de estrutura da WebML. No entanto o modelo de estruturas da WebML não modela os grupos em si, mas somente uma entidade para grupos de usuários. A *ManagerView* corresponde ao agrupamento das páginas com as funcionalidades administrativas, como: as atividades de submissão de trabalhos e revisão das submissões. Os papéis definidos no modelo de sociedades para a sociedade de gerentes são os de administrador, revisor e colaborador.

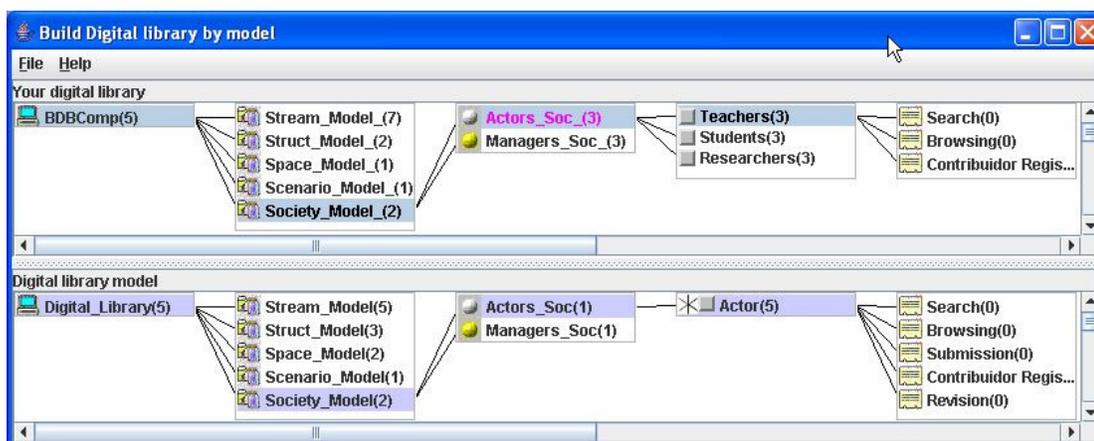


Figura 11 - Modelo de Sociedades com a sociedade de atores, que podem usar os serviços de pesquisa e listagem, que são serviços modelados no *GeneralView*

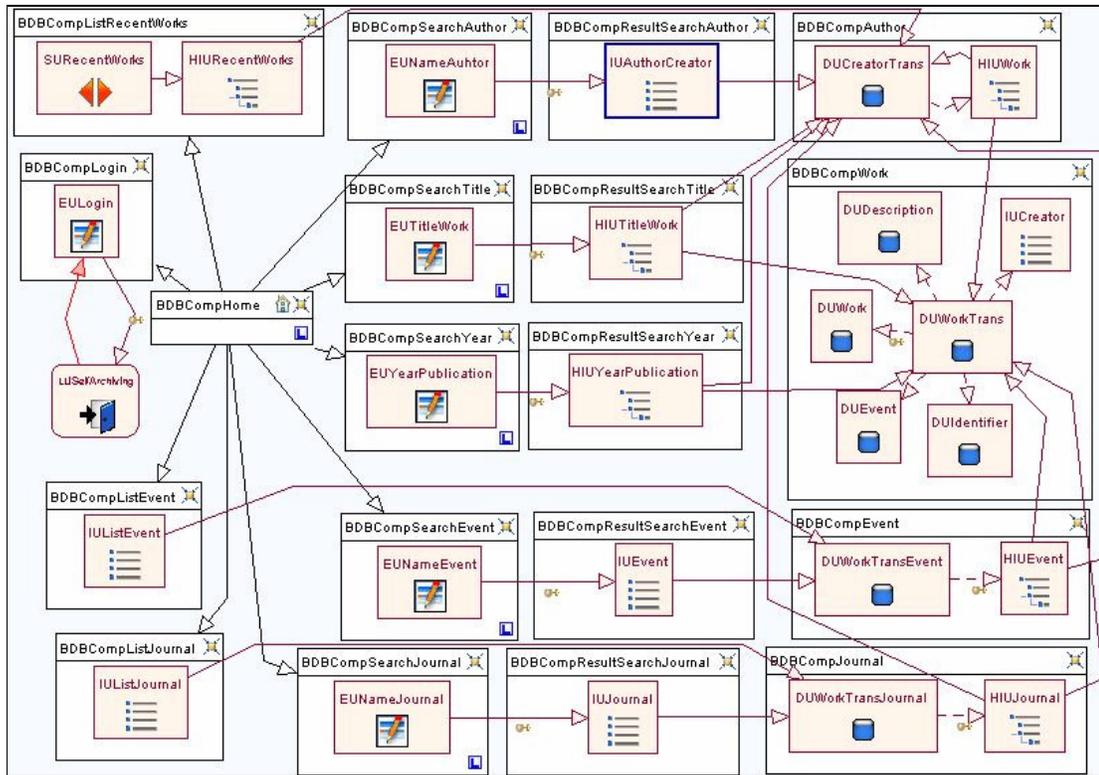


Figura 12 - Parte do Modelo de Hipertexto da General View com a modelagem das páginas acessíveis pela sociedade de atores

3 A METODOLOGIA

A metodologia para desenvolvimento de Sistemas de Biblioteca Digital criada neste projeto se baseia no mapeamento de conceitos entre o arcabouço 5S e a WebML apresentados na sessão 2.3. Esta metodologia compreende também uma adaptação do processo de desenvolvimento da WebML, tal adaptação foi feita com o intuito de construir uma metodologia que suportasse os conceitos de biblioteca digital utilizando um processo de desenvolvimento que já incorpora conceitos consolidados da engenharia de *software*, como processos de desenvolvimento iterativo e incremental.

Nas sessões seguintes serão abordados diferentes aspectos do processo de desenvolvimento, conforme descrito a seguir: as entradas e saídas esperadas, os atores envolvidos, e as fases de desenvolvimento que compõem o ciclo de vida da aplicação.

3.1 Entradas e Saídas

Em nossa abordagem as entradas e saídas do processo de desenvolvimento são praticamente idênticas as do processo de desenvolvimento da WebML, porém com um enfoque mais específico para bibliotecas digitais fazendo uso do Modelo Formal 5S. As entradas são compostas pelos Requisitos da Biblioteca Digital e as Restrições de Ambiente. E como saída temos a Arquitetura do Sistema (*Deployment Architecture*), os Módulos da Aplicação e o Sistema de Documentação, que é composto pela Especificação de Requisitos e a Especificação de Projeto. Na figura 13 podemos visualizar este esquema.

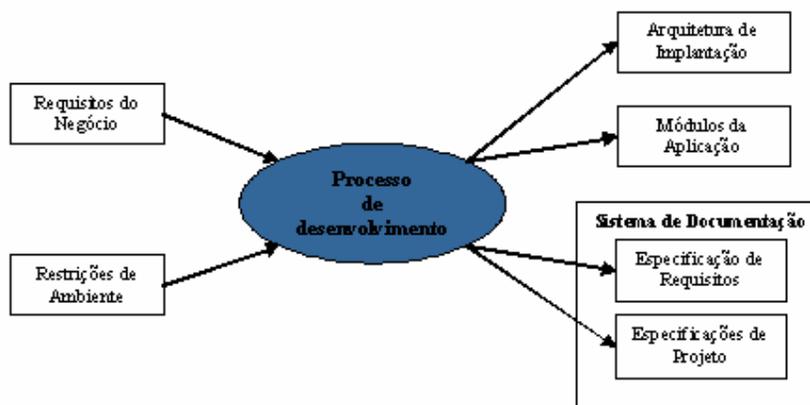


Figura 13 - Entradas e saídas do processo para desenvolvimento de Sistemas de Biblioteca Digital

As entradas mais importantes para o processo de desenvolvimento são os Requisitos da biblioteca digital, que implicam principalmente no esclarecimento de “o quê” a biblioteca digital deve fazer para o benefício de seus usuários, além de outros tipos de requisitos. Alguns desses requisitos podem ser facilmente abordados da mesma maneira que se faria na construção de uma aplicação *Web* comum, como: segurança, tempo de resposta e disponibilidade. No entanto, uma grande parte dos requisitos de uma biblioteca digital pode ter maior facilidade de aquisição se o conjunto mínimo de componentes de uma biblioteca digital definido no arcabouço 5S for utilizado com uma espécie de guia na coleta de requisitos. Isto pode ser alcançado com maior facilidade, pois no arcabouço 5S uma biblioteca digital é minimamente definida de acordo com o que diz a definição informal para bibliotecas digital de W. Arms (2000) citada por Gonçalves (2004, p.19), declarando:

Informalmente, uma biblioteca digital é uma coleção gerenciada de informação, com serviços associados, envolvendo a comunidade, onde informações são armazenadas em formato digital e estão acessíveis através de uma rede.

Ou seja, a noção dos componentes mínimos que envolvem uma biblioteca digital dá maior noção dos aspectos e das dimensões que este sistema pode ter, proporcionando assim uma melhor visão de como o sistema pronto deve ser.

O outro tipo de entrada para o processo de desenvolvimento são as Restrições de Ambiente, que consistem nas limitações impostas pelas condições do mundo real para alcançar os objetos da biblioteca digital. Este tipo de entrada também pode usufruir o mesmo benefício que os requisitos da biblioteca digital podem ter em relação ao arcabouço 5S, pois como as restrições de ambiente estão estreitamente ligadas aos objetivos da biblioteca digital, então suas restrições de ambiente estão da mesma forma presente no arcabouço 5S, como por exemplo, na restrição de “qual tipo” de objeto digital a biblioteca digital poderá suportar.

Na sessão seguinte serão descritos os papéis dos atores envolvidos no processo de desenvolvimento de uma biblioteca digital.

3.2 Papéis no Desenvolvimento

Os papéis exercidos pelos atores envolvidos no desenvolvimento de uma biblioteca digital são os mesmos de uma aplicação *Web* rica em dados comum. Analista da aplicação, projetista de dados, projetista da aplicação, *designer* gráfico, desenvolvedor e administrador do *Web site*. As atribuições de cada um desses papéis também são as mesmas de uma aplicação *Web* comum.

3.3 Ciclo de Vida do Desenvolvimento

O ciclo de vida do processo de desenvolvimento da WebML segue o modelo espiral clássico. E suas fases são aplicadas de maneira iterativa e incremental seguindo os mais modernos métodos para engenharia de software e *Web*. Desta forma as várias tarefas das fases de desenvolvimento são repetidas e refinadas até que os requisitos do negócio sejam alcançados. O ciclo de vida do processo de desenvolvimento para bibliotecas digitais tem as

mesmas características e fases do processo da WebML, como pode ser verificado na figura 14.

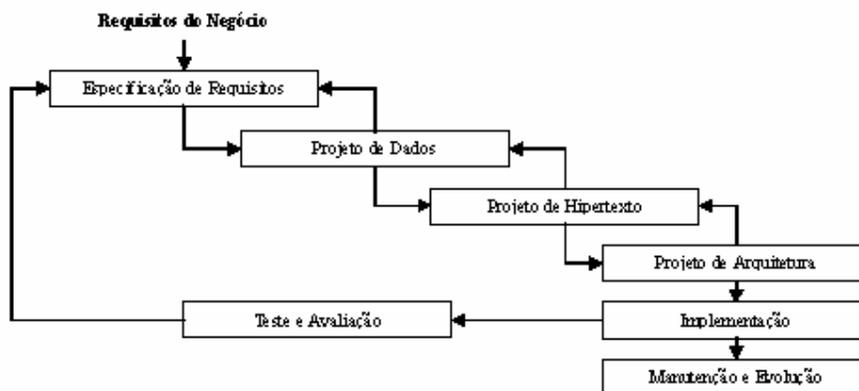


Figura 14 - Fases do processo para desenvolvimento de Sistemas de Biblioteca Digital.

Nas sessões seguintes as fases do processo serão abordadas com mais detalhes, e com mais destaque para os aspectos relativos a bibliotecas digitais, que se diferem do processo da WebML ou tem uma visão diferente sobre os mesmos aspectos do processo.

3.3.1 Especificação de Requisitos

Na WebML a especificação de requisitos é a fase do processo na qual o analista da aplicação coleta e analisa as informações sobre o domínio da aplicação e as funções esperadas. As entradas para essa fase do processo são o conjunto de especificação de requisitos e as restrições de ambiente. E as saídas são especificações semiformais que incluem: a lista dos grupos de usuários, os casos de uso mais importantes da aplicação, um dicionário de dados, uma especificação informal das *siteviews*, requisitos não funcionais, e um conjunto de *guidelines* da apresentação. No processo de desenvolvimento para bibliotecas digitais esta fase tem os mesmos objetivos e as mesmas características que a mesma fase na

WebML, porém aqui fazemos uso de uma ferramenta gráfica para modelagem de bibliotecas digitais chamada 5SGraph [15].

A 5SGraph é uma ferramenta gráfica para modelagem de bibliotecas digitais baseada no arcabouço 5S. Esta ferramenta possibilita a utilização de um metamodelo de biblioteca digital, este metamodelo é baseado na definição do conjunto mínimo de componentes de uma biblioteca digital do arcabouço 5S, constituindo assim uma biblioteca digital genérica, esses componentes podem ser instanciados em um modelo de biblioteca digital específico. O esquema da árvore do metamodelo baseado no 5S pode ser visto na figura 15. O analista faz uso da ferramenta para descrever sua biblioteca digital, ou seja, o seu modelo específico de biblioteca digital. A visualização do metamodelo ajuda o analista a entender a estrutura da biblioteca digital genérica e reduz o tempo de aprendizagem da definição mínima de uma biblioteca digital do arcabouço 5S. O analista pode usar os componentes do metamodelo visualizados com a ferramenta para inseri-los no modelo final da sua biblioteca digital.

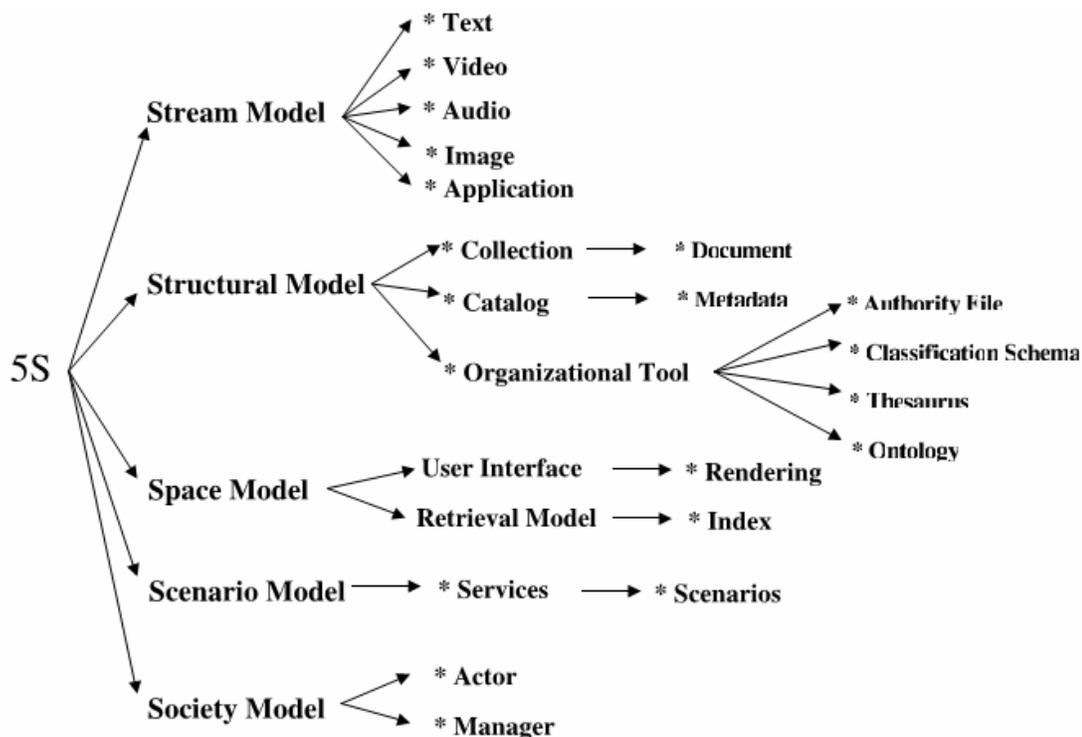


Figura 15 - Árvore de metadados baseado no 5S

FONTE: Retirada de [15]

A fase de especificação de requisitos é dividida em duas subfases: coleta e análise de requisitos.

3.3.1.1 Coleta de Requisitos

A coleta de requisitos consiste na identificação do aspecto geral do domínio da aplicação e da solução a ser desenvolvida. Ela é feita entrevistando os mais relevantes atores do negócio, e examinando toda a documentação que possa ajudar no desenvolvimento da aplicação. Da mesma forma que é dito na WebML que a coleta de requisitos é uma atividade bastante desestruturada, e que depende da experiência e receptividade do analista para que seja bem sucedida, adotamos aqui o mesmo ponto de vista e também a mesma estratégia para auxiliar o analista nesta atividade. Na WebML é sugerida uma *checklist*, que tem o propósito

de guiar o analista na atividade de coleta de requisitos, aqui também faremos uso de uma *checklist*, porém ela terá uma abordagem diferente, pois também faremos uso da ferramenta 5SGraph.

Como já foi dito anteriormente, a 5SGraph faz uso de um metamodelo que auxilia na modelagem de uma biblioteca digital específica. Este metamodelo é então a ferramenta que assume o papel de *checklist* na coleta de requisitos de uma biblioteca digital. A seguir faremos um mapeamento dos conceitos abordados no *checklist* da WebML com os do metamodelo da 5SGraph, esclarecendo também aspectos que são abordados na 5SGraph e não são abordados na WebML e vice-versa.

3.3.1.1.1 Identificação de Usuário

Implica na identificação e agrupamento dos usuários conforme seus objetivos e comportamento. Na WebML cada grupo de usuários é normalmente associado a um *site view* diferente, que comporta o conteúdo e as funções designadas para este grupo de usuários. No metamodelo da 5SGraph os grupos de usuários estão dentro do modelo de Sociedades e são classificados como sociedades de atores ou gerentes, que na WebML corresponde respectivamente aos grupos de usuários externos e internos. As funções que podem ser desempenhadas pelos usuários na WebML são associadas ao *site view* ao qual o grupo está associado, na 5SGraph cada sociedade tem uma associação direta às funções, ou serviços, que podem ser desempenhados por estes de acordo com os serviços definidos para a biblioteca digital no modelo de Cenários. Na 5SGraph não é possível classificar as sociedades como grupos de usuários envolvidos e não envolvidos no negócio, no entanto os grupos podem ser criados, não dispondo apenas desta classificação adicional. Um outro ponto que a 5SGraph

não suporta são as relações hierárquicas entre os grupos de usuários, ou sociedades, porém cada sociedade pode ser associada a todos os serviços que este grupo de usuários requer.

Metamodelo da 5SGraph	WebML
Sociedade	<i>Site View</i>
Sociedade	Grupo de usuário
Sociedade de gerentes	Usuários internos
Sociedade de atores	Usuários externos
Serviços	Funções

Quadro 1 – Correspondências: Identificação de Usuários

3.3.1.1.2 Requisitos Funcionais

Consiste na identificação dos processos suportados pela aplicação. Um processo é um conjunto de atividades coesas, que devem ser executadas pelo usuário interagindo com a aplicação *Web*. Na WebML esses processos são chamados de “cenários de uso” (na UML são chamados de casos de uso). Um cenário de uso é uma “unidade de interação” entre a aplicação e um ou mais usuários, que descreve a execução de um processo bem definido do negócio, de acordo com o seu objetivo específico. Os processos muito complexos devem ser quebrados em sub-processos, e cada cenário de uso pode ter variantes ou casos especiais. No metamodelo da 5SGraph os processos correspondem aos “serviços” do modelo de Cenários e, os sub-processos, variantes ou casos especiais do processo correspondem aos “cenários” dos serviços no metamodelo da 5SGraph. A WebML recomenda primeiro a identificação dos grupos de usuários, e depois disso examina-se os cenários de uso considerando os requisitos de cada grupo separadamente. Da mesma forma recomendamos primeiro a identificação das sociedades, após este passo identificamos os serviços e seus cenários, para que logo em seguida possamos associar às sociedades, no modelo de sociedades, os seus respectivos serviços e cenários.

Metamodelo da 5SGraph	WebML
Serviço	Processo; Conjunto de cenário de uso.
Cenário	Sub-processo
Cenários	Variantes de cenários de uso; Casos especiais de cenários de uso.

Quadro 2 – Correspondências: Requisitos Funcionais

3.3.1.1.3 Requisitos de Dados

Descrevem as informações que a aplicação deve gerenciar para cumprir seus objetivos. A coleta desses requisitos implica na identificação dos dados a serem gerenciados pela aplicação. Neste ponto do processo de coleta de requisitos, o desenvolvimento de uma biblioteca digital se difere um pouco mais das aplicações Web ricas em dados comuns, pois o principal conteúdo de uma biblioteca digital é bem diferente de um *Web site* de *e-commerce*, por exemplo. As bibliotecas digitais normalmente são constituídas de coleções de objetos digitais, e são usados catálogos de metadados para descrever os objetos digitais das coleções. Esses catálogos de metadados normalmente seguem padrões com o propósito de aderir à *Open Archive Initiative* (OAI) [9], que tem o objetivo de facilitar a disponibilidade de conteúdo proveniente de vários provedores. Devido a essas características específicas de bibliotecas digitais a observação dos tipos de estruturas apresentados no modelo de Estrutura do metamodelo da 5Sgraph se apresenta como um ótimo ponto de partida para identificar os dados e suas estruturas. A investigação desses dados portanto será guiada através da identificação de “coleções de dados”, “catálogo de metadados” e ferramentas de organização do conhecimento. Além desses pontos é importante não esquecer que da mesma forma que em uma aplicação Web comum a investigação dos grupos de usuários e dos processos, ou casos de cenário, representam uma importante fonte de conhecimento, pois é possível identificar itens de dados que são trocados entre os atores da aplicação, e produzidos ou consumidos por

essas atividades, da mesma forma isso acontece na investigação das sociedades, serviços e cenários de uma biblioteca digital. Um outro aspecto dos requisitos de dados é o formato dos objetos digitais que serão suportados pela biblioteca digital, que também são identificados nesta fase.

3.3.1.1.4 Requisitos de Personalização

Referem-se à necessidade de entregar conteúdo e serviços de diferentes maneiras a indivíduos diferentes, baseados nas preferências e direitos de acesso desses indivíduos. Tanto para aplicações *Web* comuns, como para bibliotecas digitais a personalização envolve os seguintes aspectos:

- Coleta e armazenamento de dados sobre os usuários;
- Análise dos dados sobre os usuários para inferir características que possam direcionar a entrega personalizada de conteúdo e serviços;
- A construção de hipertexto com conteúdo e serviços personalizados de acordo com as características dos usuários.

Os requisitos de personalização podem se apresentar sem que exista necessidade de distinção entre os usuários, ou tendo um nível de distinção apenas em relação a usuários administrativos ou não administrativos, ou ainda pode ser necessária distinção entre grupos de usuários, ou mesmo distinção personalizada de acordo com o perfil do usuário.

3.3.1.1.5 Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos

Tratam das diferenças no contexto de interação do usuário que influenciam os requisitos de uso da aplicação, quando vários dispositivos ou aplicações móveis fazem parte das plataformas alvo da aplicação *Web*. Este tipo de customização é abordado no desenvolvimento de bibliotecas digitais da mesma forma que a *WebML* aborda, ou seja identificando e considerando os seguintes fatores:

- Identificação dos dispositivos que podem ser usados para acessar a aplicação;
- Agrupamento dos dispositivos de acordo com sua capacidade de *rendition*;
- Definição das restrições de apresentação para cada classe de dispositivo;
- Velocidade de conexão da rede;
- A horário de acesso ao sistema;
- Etc.

3.3.1.1.6 Requisitos Não Funcionais

São os requisitos que não estão diretamente ligados às funções do sistema, mas que são relevantes para que a aplicação alcance os objetivos da biblioteca digital.

Os requisitos não funcionais abordados na WebML são: usabilidade, performance ou desempenho, robustez ou confiabilidade, escalabilidade, segurança e manutenibilidade.

No arcabouço 5S existe a definição de um modelo de qualidade para bibliotecas digitais que aborda várias dimensões de qualidade, inclusive com relação a requisitos funcionais. As dimensões de qualidade identificadas para bibliotecas digitais no 5S são: *Completeness*, *Conformance*, *Timeliness*, *Efficiency* e *Reliability*. Estas dimensões de qualidade estão relacionadas ao repositório de dados, ao catálogo de metadados, aos metadados e formatos de metadados, aos objetos digitais, etc. Ou seja, o modelo de qualidade do 5S abrange vários aspectos da biblioteca digital se tornando bastante abrangente.

Como não poderíamos deixar de fora da metodologia estes aspectos de qualidade identificados no 5S, mas também o trabalho de criar uma metodologia para teste de bibliotecas digitais contemplando todos estes aspectos e chegando ao nível de planejamento dos testes e até especificação de cenários de teste se tornaria um trabalho muito extenso, decidimos sugerir que tal trabalho seja uma extensão ou continuidade deste trabalho para que ele possa ser desenvolvido com a atenção e qualidade necessárias para definir uma metodologia que possa efetivamente controlar a qualidade de uma biblioteca digital.

3.3.1.2 Análise de Requisitos

Na WebML a análise de requisitos é a fase que gera a documentação semi-formal do conhecimento coletado sobre o que a aplicação deve fazer. No processo de desenvolvimento para bibliotecas digitais a mais abrangente parte da saída (ou do que é produzido) nesta fase consiste no modelo projetado na ferramenta 5Sgraph, e além disso os documentos ou modelos que descrevam aspectos e detalhes não suportados pela 5SGraph.

A WebML destaca os seguintes pontos que devem ser esclarecidos antes da fase de projeto, e que a nossa metodologia contempla da mesma forma:

- Os grupos de usuários (sociedades) relevantes e seus relacionamentos hierárquicos;
- Os principais casos de uso (serviços e cenários) resultantes da coleta de requisitos funcionais e os grupos (sociedades) envolvidos com eles.
- O dicionário de dados incluindo dados dos objetos e suas associações semânticas;
- As *site views* requeridas e a associação destas primeiras aos grupos de usuários (sociedades) que devem fazer uso delas;
- *Guidelines* essenciais de usabilidade e apresentação.
- A especificação de testes de aceitação para a avaliação de requisitos não funcionais.

Os requisitos de personalização são transversais, portanto se espalham por todos os aspectos da análise de requisitos:

- Dados do perfil e dos direitos de acesso são definidos na especificação dos grupos de usuários (sociedades).
- Políticas de personalização relacionada a conteúdo e navegação são expressas nos casos de uso (serviços e cenários) e nas especificações de *site view*.
- Políticas de personalização relacionadas à apresentação são expressas em *guidelines* de apresentação.

A seguir abordaremos os pontos citados acima dando enfoque à utilização da ferramenta 5SGraph para a criação do modelo da biblioteca digital, e especificaremos o que deve ser documentado separadamente, pois não é suportado pela 5SGraph.

É importante lembrar que usaremos um metamodelo de biblioteca digital que foi definido de acordo com estudos do Modelo Formal 5S [8], e que esse modelo tem uma representação genérica de uma biblioteca digital, e caso seja necessário o metamodelo pode ser alterado de acordo com a necessidade da modelagem de uma biblioteca digital específica. No entanto este metamodelo genérico já possui os componentes mínimos que normalmente constituem uma biblioteca digital.

Para utilizar a 5SGraph e criar seu próprio modelo de biblioteca digital o analista deve criar primeiro a instancia de sua biblioteca digital, e em seguida criar os modelos referentes aos 5S, do modelo formal 5S, e em cada modelo especificar as características da sua biblioteca digital.

3.3.1.2.1 Especificação das Sociedades

Nesta fase os dados dos requisitos dos usuários são analisados, e as sociedades identificadas são inseridas no Modelo de Sociedades. Estas sociedades identificadas são inseridas dentro da sociedade de atores ou administradores, que são os dois supergrupos normalmente presentes em uma biblioteca digital. Essa classificação das sociedades entre os supergrupos deve ser feita de acordo com os serviços, acesso a dados e objetivos da sociedade. Caso exista a necessidade de criar outro supergrupo uma alteração no metamodelo deverá ser feita. Além dessa representação gráfica na 5SGraph, que formaliza uma hierarquia de dois níveis e os nomes das sociedades, é importante documentar alguns outros elementos sobre cada sociedade, os elementos são os seguintes: nome da sociedade, descrição, dados do perfil e direitos de acesso, estes elementos foram definidos com base nas folhas de especificação da WebML. Na fase seguinte serão especificadas as tarefas e cenários da biblioteca digital as quais devem ser associadas as suas respectivas sociedades, logo após a

sua criação no Modelo de Cenários. Um exemplo da modelagem da especificação de sociedades utilizando a 5Sgraph pode ser verificado no Modelo de Sociedades, figura 11.

3.3.1.2.2 Especificação de Serviços e Cenários

Consiste basicamente na descrição do fluxo de trabalho desses serviços e cenários. No 5SGraph estas representações são feitas no Modelo de Cenários, onde são definidos os serviços da biblioteca digital e seus respectivos cenários. Os cenários são definidos com nome e descrição, o serviço é definido apenas com o nome. Assim que estes serviços e cenários são definidos no Modelo de Cenários eles ficam disponíveis no metamodelo para serem associados às sociedades já modeladas. Nesta fase também temos outros elementos a serem documentados para cenários ou serviços sem cenários, estes elementos são: nome do serviço, nome do cenário (opcional), propósito, pré-condição, pós-condição e fluxo de trabalho, estes elementos foram definidos com base nas folhas de especificação da WebML. Um exemplo da modelagem de especificação de serviços e cenários utilizando a 5Sgraph pode ser verificado no Modelo de Cenários, figura 8. Caso um serviço ou cenário seja muito complexo é também possível utilizar o “diagrama de atividades” da UML, que permite uma documentação mais clara utilizando artefatos visuais para documentar o fluxo de trabalho.

Existem ainda alguns tipos de serviços que necessitam de um espaço para representação lógica, um bom exemplo desse tipo de serviço é a busca com recursos de Recuperação de Informação (RI). Esse tipo de serviço é modelado na 5SGraph dentro do Modelo de Espaços, onde é definido também o tipo de espaço de representação usado pelo componente de RI.

3.3.1.2.3 Especificação do Dicionário de Dados

Implica em representar na 5SGraph as estruturas identificadas na fase de coleta, e em descrever os objetos e suas propriedades obtidos a partir da análise dessas estruturas. Na 5SGraph é necessário primeiramente criar o Modelo de Estruturas da biblioteca digital. Dentro do modelo de estruturas criam-se as “coleções” identificadas com a sua descrição dentro do *Collection Set*, no *Catalog Set* são criados os “catálogos” de metadados, com sua descrição e uma referencia a coleção que o utiliza, e ao catálogo é associado o “formato do metadado”, que é o padrão para descrição dos dados utilizado pelo catálogo. Caso exista uma coleção de dados estruturada com base em uma ferramenta de organização do conhecimento também é possível representá-la, este tipo de representação pode ser classificado como: arquivo de autoridade, esquema de classificação, thesaurus ou ontologia, de acordo com o metamodelo genérico da 5SGraph. É possível verificar a modelagem utilizando o 5SGraph no modelo de Estruturas, figura 2. A representação dos formatos dos objetos digitais suportados pela biblioteca digital é representa em um outro modelo no 5SGraph, o modelo de *Stream*. Neste modelo cada formato é representado de acordo com o tipo de formato, seguindo as opções disponíveis no metamodelo utilizado na 5SGraph.

Após a modelagem de todas estas estruturas de coleções, metadados, e outros tipos de organização, todas elas devem ser analisadas para definir quais dados precisam ser armazenados. É importante lembrar que a análise dos serviços, cenários e mesmo dos espaços também pode revelar dados a serem documentados, estes dados serão classificados nesta metodologia como “dados administrativos” que ganham aqui um espaço para tal classificação na propriedade “Tipo do objeto” na folha de especificação do dicionário de dados. Esta propriedade pode denotar o tipo do objeto identificado na análise das estruturas da biblioteca digital como: administrativos ou metadados. Ou ainda uma classificação que revele a natureza dominante dos dados do objeto, como: majoritariamente administrativos. Os objetos que irão

representar os dados devem ser identificados com suas propriedades e relacionamentos. A documentação desses objetos irá utilizar um folha de especificação quase igual a da WebML, que contém as seguintes propriedades: nome do objeto, sinônimos, descrição, tipo do objeto, instâncias exemplo, propriedades ou atributos, relacionamentos com outros objetos, componentes, super conceito e sub conceitos.

Os formatos dos objetos digitais só serão descrito nas folhas de especificação se os objetos digitais forem documentos que de fato existirão no repositório do Sistema de Biblioteca Digital, ou seja, são objetos digitais internos ao Sistema de Biblioteca Digital. Caso os objetos digitais sejam apenas referenciados como documentos externos ao repositório do Sistema de Biblioteca Digital, então estes documentos são ditos objetos digitais externos ao Sistema de Biblioteca Digital, e neste caso são especificados apenas no modelo de *Streams* na 5SGraph.

3.3.1.2.4 Especificação de *Site View*

É uma representação que implica nos relacionamentos existentes entre as sociedades e os serviços associados a ela, e aos dados envolvidos nas operações dos serviços. Para identificar os *site views* de maneira mais simples é necessário apenas observar as sociedades modeladas na 5SGraph e criar um *site view* para cada conjunto de sociedades associadas aos mesmos serviços e/ou cenários de serviços. A documentação de cada *site view* é feita de acordo com a folha de especificação da WebML, que contém os seguintes elementos: Nome da *site view*, descrição, sociedades, serviços e cenários e, mapa da *site view* contendo: nome da área, descrição da área, objetos gerenciados/ acessados e nível de prioridade.

3.3.1.2.5 Especificação de *Guideline* de Estilo

Estabelece as regras de apresentação das páginas que serão usadas na produção da interface da aplicação. Na nossa abordagem para desenvolvimento de bibliotecas digitais a especificação de *guidelines* de estilo é idêntica a da WebML, cobrindo os seguintes aspectos:

- Especificação de *grids* de páginas padrão
- Especificação de posicionamento de conteúdo
- *Guidelines* gráficos

A documentação destas regras de apresentação utiliza esquemas gráficos semelhantes ao mostrado no Modelo de Espaços, figura 7.

3.3.1.2.6 Especificação de Teste de Aceite (ou de Aceitação)

Apesar de não definirmos aqui nesta metodologia como abordar esta parte do projeto esclarecemos que é nesta fase que se define um plano de teste para assegurar o nível de serviço requerido para requisitos não funcionais, ou mesmo de requisitos funcionais e não funcionais.

3.3.2 Projeto de Dados

O projeto de dados é a fase em que as informações sobre os objetos identificados e analisados na fase de especificação de requisitos são representadas em um modelo conceitual. A modelagem conceitual dos dados para bibliotecas digitais tem os mesmos aspectos considerados no modelo da WebML.

O modelo Conceitual de Dados da WebML é baseado no tradicional modelo Entidade-Relacionamento, que na WebML tem algumas adaptações para aplicações *Web*. Na WebML o

modelo de dados é dividido em subesquemas que abordam diferentes aspectos dos dados. O subesquema principal é o de *core* objetos, que descreve os principais objetos da aplicação. Os outros subesquemas envolvem aspectos mais relacionados às especificidades de uma aplicação *Web*, como a categorização de dados requerida para acessá-los, e a interconexão entre os principais objetos da aplicação, que são necessárias para a navegação e personalização do conteúdo.

3.3.3 Projeto de Hipertexto

Projeto de hipertexto é a atividade que transforma os requisitos funcionais identificados durante a especificação de requisitos em um ou mais *site views*, que comportam a entrega de informação necessária e os serviços de manipulação de dados. Assim como o projeto de dados para biblioteca digital segue o procedimento da WebML, da mesma forma o projeto de hipertexto se aplica ao desenvolvimento de bibliotecas digitais.

O projeto de hipertexto na WebML tem um processo *top-down*, do projeto de alto-nível para o projeto detalhado.

No projeto de alto-nível é feito um rascunho de cada *site view* contendo as suas respectivas áreas, identificadas ainda na fase de especificação de requisitos. O rascunho também incorpora o mapeamento dos dados, relacionamentos e nível de visibilidade, que são feitos a partir da especificação de requisitos. O ponto alto desta fase de projeto é a definição de vários papéis que os elementos de dados desempenham, que são explorados de acordo com: a maneira (ou forma) de acesso à informação, a publicação do conteúdo dos principais objetos da aplicação, a interconexão entre estes mesmos objetos, ou propósitos de personalização de conteúdo.

O projeto detalhado consiste no seguinte processo: identificação das páginas de cada área esboçada no projeto de alto-nível, definição da visibilidade destas páginas, e especificação das páginas WebML. Este último passo, onde os elementos de conteúdo e operações das áreas são exploradas, estas características são expressas na forma de links e unidades. O projeto detalhado faz uso ainda de subesquemas de hipertexto da WebML, estes subesquemas são como visões de diferentes aspectos de hipertexto que permitem a definição mais detalhada dos principais objetos do sistema (*core objects*), acesso, interconexão e aspectos de personalização.

A WebML aborda ainda aspectos complementares de hipertexto, o projeto de usabilidade de hipertexto e aplicações para vários dispositivos físicos.

3.3.4 Implantação da Biblioteca Digital

A fase de implantação consiste na definição de um projeto de arquitetura, implementação de dados e hipertexto, teste e avaliação da aplicação, implantação, manutenção e evolução.

3.3.4.1 Projeto de Arquitetura

Fase em que se define a disposição dos componentes de hardware, rede e software que melhor atende aos requisitos não funcionais, entre outras restrições. A disposição desses componentes constitui a arquitetura sobre a qual a aplicação entrega seus serviços aos usuários. O projeto de arquitetura para uma biblioteca digital tem as mesmas características que uma aplicação *Web* comum, portanto a abordagem utilizada pela WebML é compatível com o desenvolvimento de bibliotecas digitais.

3.3.4.2 Implementação de Dados

Refere-se ao mapeamento do esquema E-R em uma ou mais fontes de dados. O mapeamento tem como objetivo a associação de entidades, atributos e relacionamentos de alto nível para alguma estrutura de dados física em uma fonte de dados, onde os dados serão armazenados.

Na nossa abordagem para desenvolvimento de biblioteca digital orientada a modelo sugerimos o uso de uma ferramenta de projeto orientada a modelo, como a WebRatio. Esta ferramenta suporta o processo de projeto da WebML, incluindo projeto de dados, de hipertexto e a fase de implementação, com a automação da criação do banco de dados relacional e dos templates das páginas da aplicação.

O uso da ferramenta na fase de implementação de dados implica no seu uso desde a fase de projeto de dados, para tal tarefa deve ser utilizado o diagrama de estruturas da WebRatio, onde o modelo de dados conceitual é projetado com o auxílio de uma interface gráfica para o usuário. Após o projeto dos dados, já na fase de implementação e com o uso da ferramenta, é possível mapear os dados para um banco de dados existente ou mesmo criar um banco de dados a partir do modelo de estrutura.

3.3.4.3 Implementação de Hipertexto

Trata da produção de *templates* de páginas ou programas script, que são transformadas a partir das páginas e unidades em nível conceitual de *site views* da WebML em linguagem de marcação (ex.: HTML) e de script (hospedado no servidor) escolhidas. O uso da WebRatio na fase de implementação de hipertexto é similar ao descrito para a implementação de dados, iniciando na fase de projeto, onde cada *site view* é modelado utilizando a WebRatio, e da mesma forma é definido o modelo de apresentação para cada página de cada *site view*. Após o

projeto de dados e hipertexto as configurações para *deployment* são definidas, e a partir daí o ambiente está pronto para a geração automática da aplicação. A WebRatio possibilita além da geração automática das páginas da aplicação a geração de uma documentação de projeto em formato “html” ou “pdf”.

As fases seguintes do ciclo de vida do desenvolvimento, da mesma forma que na WebML, não são muito exploradas no processo de desenvolvimento de bibliotecas digitais, pois são muito semelhantes a abordagens já consolidadas de desenvolvimento. A seguir conceituaremos estas fases e destacaremos seus aspectos mais relevantes.

3.3.4.4 Teste e Avaliação

É a atividade de verificação de conformidade da aplicação implementada com requisitos funcionais e não funcionais. A WebML destaca como mais relevantes atividades de teste e avaliação os testes funcionais, de usabilidade e de performance.

3.3.4.5 Implantação

É a atividade de instalação dos módulos desenvolvidos sobre a arquitetura selecionada. A implantação envolve camadas de dados, negócios e apresentação, e suas tarefas requerem as habilidades do administrador do *Web site*.

3.3.5 Manutenção e Evolução

Envolvem todas as modificações que a aplicação sofre após a implantação no ambiente de produção. As atividades desta fase são destinadas à aplicação em execução e a sua documentação. Tanto na abordagem da WebML quanto na nossa abordagem para bibliotecas digitais essa fase se beneficia da orientação a modelo, pois as mudanças requisitadas são analisadas e aplicadas em nível de projeto e propagadas para a implementação.

A seguir apresentamos um quadro de correspondências de todo o processo de desenvolvimento e a estrutura de tópicos das fases e subfases do processo de desenvolvimento desta metodologia:

Metamodelo da 5SGraph	WebML
Streams	Modelo de Estrutura
Estruturas	Modelo de Estrutura
Espaços	Modelo de Hipertexto e Apresentação
Cenários	Modelo de Hipertexto; Funções; Processo; Sub-processo Cenário de Uso, variantes e casos especiais
Sociedades	Modelo de Hipertexto; <i>Site View</i> ; Grupos de usuários internos e externos

Quadro 3 - Correspondências - Processo de Desenvolvimento

1. Especificação de Requisitos
 - 1.1. Coleta de Requisitos
 - 1.1.1. Identificação de Usuários
 - 1.1.2. Requisitos Funcionais
 - 1.1.3. Requisitos de Dados
 - 1.1.4. Requisitos de Personalização
 - 1.1.5. Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos
 - 1.1.6. Requisitos não Funcionais
 - 1.2. Análise de Requisitos
 - 1.2.1. Especificação das Sociedades
 - 1.2.2. Especificação de Serviços e Cenários
 - 1.2.3. Especificação do Dicionário de Dados
 - 1.2.4. Especificação de *Site View*
 - 1.2.5. Especificação de *Guideline* de Estilo
 - 1.2.6. Especificação de Teste de Aceite (ou Aceitação)
2. Projeto de Dados
3. Projeto de Hipertexto
4. Implantação da Biblioteca Digital
 - 4.1. Projeto de Arquitetura
 - 4.2. Implementação de Dados
 - 4.3. Implementação de Hipertexto
 - 4.4. Teste e Avaliação
 - 4.5. Implantação
5. Manutenção e Evolução

4 AVALIAÇÃO

Para avaliar a metodologia de desenvolvimento de Sistemas de Biblioteca Digital deste trabalho um experimento foi conduzido em torno do desenvolvimento de um projeto teste de Biblioteca Digital. O experimento e a metodologia de avaliação do experimento foram inspirados no trabalho feito no projeto “*Design, Implementation, and Evaluation of a Wizard Tool for Setting Up Component-Based Digital Libraries*”[12], que utilizou oito avaliadores, sendo quatro deles da Ciência da Computação e os outros quatro da Ciência da Informação e Biblioteca.

Na avaliação da metodologia deste trabalho foram incluídos seis alunos de mestrado em informática, recém graduados em Ciência da Computação. Estes avaliadores não são atuantes nem da área de Biblioteca Digital, nem de Engenharia de Software. E eles não tinham conhecimento prévio do arcabouço 5S nem da WebML.

O experimento foi dividido em três fases: a fase de estudo, a fase de desenvolvimento do projeto teste, e a fase de avaliação da metodologia de desenvolvimento.

A primeira fase aborda o embasamento sobre o arcabouço 5S seguido do treinamento na ferramenta 5SGraph. Após o estudo do 5S os avaliadores foram treinados para utilizar a ferramenta de projeto WebRatio, estudando ao mesmo tempo os conceitos da WebML, que estão embutidos na WebRatio, e o ambiente de projeto com suas unidades básicas de projeto necessárias para o desenvolvimento do projeto teste.

Na segunda fase cada avaliador desenvolveu a sua própria biblioteca digital de acordo com a descrição do projeto teste fornecida, utilizando o roteiro da metodologia de desenvolvimento para biblioteca digital. O projeto teste descreve uma biblioteca digital muito simplificada, que possibilita apenas a utilização da metodologia com o intuito de testar a sua usabilidade, por este motivo não foi necessário um problema complexo que demandasse uma

análise rebuscada do problema. Os avaliadores também fizeram a contagem do tempo gasto em cada fase do processo, para que em seguida pudéssemos fazer análises quanto à relação entre o tempo de execução do processo de desenvolvimento a complexidade e a corretitude da solução desenvolvida.

A fase de avaliação consiste no preenchimento de um questionário de avaliação da usabilidade da metodologia, onde o avaliador especificava o grau de dificuldade encontrado na execução de cada fase do processo de desenvolvimento, explorando também os motivos das maiores dificuldades e facilidades encontradas no processo de desenvolvimento. Aspectos específicos desta metodologia foram também questionados aos avaliadores, como a influência que o uso do arcabouço 5S e a construção do modelo da biblioteca digital com a 5SGraph tiveram no processo de desenvolvimento da solução do avaliador.

As soluções criadas pelos avaliadores para o projeto teste de avaliação da metodologia foram submetidas a uma verificação da corretitude em relação ao que foi descrito para o projeto teste e ao correto uso dos artefatos de especificação de requisitos e projeto da metodologia de desenvolvimento para Sistemas de Biblioteca Digital. Além desta verificação de corretitude as soluções também foram classificadas quanto à complexidade da solução criada, que foi definida de acordo com o nível de detalhamento que a solução apresentava na fase de especificação de requisitos e projeto do sistema. Tanto a verificação da corretitude quanto a verificação da complexidade das soluções desenvolvidas pelos avaliadores da metodologia tem um caráter subjetivo devido a própria natureza da atividade que implica na criação de soluções diferentes para a resolução de um mesmo problema, impossibilitando desta forma a criação de um método de verificação mais rígido e objetivo.

O projeto teste tem o seguinte enunciado:

“Um Sistema de Biblioteca Digital (DLS) de trabalhos científicos da área de Engenharia de Software deve ser desenvolvido para atender a comunidade científica desta

área da ciência, ou seja, pesquisadores, estudantes e professores da área de Engenharia de Software. A biblioteca digital (DL) deve conter trabalhos científicos publicados em conferências e periódicos. Estes trabalhos formarão coleções de publicações de eventos específicos da área, como: ICSE, ICWE, SBES, etc. A DL deve suportar trabalhos em formato PostScript, PDF e em HTML para texto com figuras JPEG. Os trabalhos científicos não serão hospedados dentro do DLS, desta forma não será necessário utilizar padrões de metadados estruturais. E o Dublin Core Standard será o padrão de metadados descritivo utilizado. O DLS deve fornecer opções para busca e navegação nestes trabalhos. As opções de busca devem permitir a busca por palavras-chave pelo nome do autor e pelo título da publicação. E as opções de navegação devem estar disponíveis por autor e evento.”

Na seção seguinte é feita uma análise da usabilidade da metodologia de desenvolvimento de acordo com as respostas dadas pelos avaliadores na fase de avaliação da metodologia.

4.1 Análise da Usabilidade

A análise da usabilidade da metodologia de desenvolvimento para sistemas de biblioteca digital foi feita explorando cada pergunta do questionário de avaliação da metodologia com as respostas de todos os avaliadores. Este questionário tem como seu maior foco identificar o grau de dificuldade que o avaliador teve para utilizar cada fase do processo de desenvolvimento da metodologia e do processo como um todo. A seguir listaremos as perguntas do questionário seguidas das análises sobre as respostas dos avaliadores. No final desta seção teremos uma análise geral quanto à usabilidade desta metodologia.

As perguntas do questionário de avaliação estão divididas em dois grupos. Questões objetivas que têm como opções de respostas uma escala de 1 à 10 que denota o grau de dificuldade na execução de cada fase ou subfase de desenvolvimento. E o grupo de questões dissertativas que têm o propósito de investigar mais detalhes sobre as dificuldades e facilidades encontradas no uso da metodologia de desenvolvimento.

Para facilitar o entendimento das questões objetivas adotamos conceitos de grau de dificuldade para cada dois números da escala de dificuldade, conforme pode ser observado no quadro 4:

Escala de dificuldade	Conceito
1 e 2	Muito difícil
3 e 4	Difícil
5 e 6	Média
7 e 8	Fácil
9 e 10	Muito fácil

Quadro 4 - Escala de Dificuldade

	Fase ou sub-fase do processo de desenvolvimento
1	Leitura do Roteiro da Metodologia
2	Coleta de Req.: Identificação de Usuários
3	Coleta de Req.: Requisitos Funcionais
4	Coleta de Req.: Requisitos de Dados
5	Coleta de Req.: Requisitos de Personalização
6	Coleta de Req.: Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos
7	Análise de Req.: Especificação das Sociedades
8	Análise de Req.: Especificação de Serviços e Cenários
9	Análise de Req.: Especificação do Dicionário de Dados
10	Análise de Req.: Especificação de <i>Site View</i>
11	Análise de Req.: Especificação de <i>Guideline</i> de Estilo
12	Projeto de Dados
13	Projeto de Hipertexto

Quadro 5 - Fases e sub-fases do processo de desenvolvimento

A análise se dá primeiramente para as questões objetivas, da mesma forma que as questões foram apresentadas aos avaliadores no questionário de avaliação da metodologia

(Ver apêndice E), depois é feita a análise das questões dissertativas. Na análise de cada questão são feitos comentários a respeito das respostas quando estas tiverem muita divergência nas opiniões ou quando acontecerem fatos interessantes que devem ser ressaltados. Como nos casos em que o resultado denota uma situação inesperada ou mesmo para ressaltar que em alguns casos a dificuldade dos avaliadores já era esperada. A análise de cada questão é apresentada a seguir.

4.1.1 Análise das Questões Objetivas Quanto ao Grau de Dificuldade

Especificação de Requisitos

Questão 1) Coleta de Requisitos: Identificação de Usuários

Esta fase foi considerada “muito fácil” por quase todos os avaliadores. Apenas um avaliador achou a fase somente “fácil”.

Questão 2) Coleta de Requisitos: Requisitos Funcionais

Esta fase foi considerada “muito fácil” por quase todos os avaliadores. Apenas um avaliador considerou esta fase com grau de dificuldade “médio”.

Questão 3) Coleta de Requisitos: Requisitos de Dados

Esta fase foi considerada de dificuldade “média” a “muito fácil”, com duas pontuações para cada grau de dificuldade. Alguns avaliadores demonstraram alguma dificuldade no entendimento do conceito de metadado descritivo, o que possivelmente contribuiu para que a tarefa não fosse vista como uma tarefa trivial. No entanto este comportamento já era esperado

já que os avaliadores não estão habituados ao uso desse tipo de classificação de estrutura de dados.

Questão 4) Coleta de Requisitos: Requisitos de Personalização

Esta fase foi considerada de dificuldade “fácil” a “muito fácil”, com mais pontos para “muito fácil”.

Questão 5) Coleta de Requisitos: Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos

Como o projeto teste não exigia que essa fase do processo de desenvolvimento fosse desenvolvida, a fase não terá a pontuação analisada.

Questão 6) Análise de Requisitos: Especificação das Sociedades

Esta fase foi considerada de dificuldade “fácil” a “muito fácil”, com mais pontos para “muito fácil”.

Questão 7) Análise de Requisitos: Especificação de Serviços e Cenários

Esta fase foi considerada pela maioria dos avaliadores como “fácil”. No entanto um avaliador achou a fase de dificuldade “média” e um outro a considerou “muito fácil”. O avaliador que considerou a fase de dificuldade média teve dificuldade na análise do problema do projeto teste criando uma solução diferente do que foi pedido na descrição do projeto teste. No entanto o avaliador que a considerou muito fácil construiu uma solução muita bem feita e alinhada à descrição do problema do projeto teste.

Questão 8) Análise de Requisitos: Especificação do Dicionário de Dados

Esta foi a fase com a maior faixa de variação dos conceitos, e a fase que teve a menor pontuação quanto ao grau de dificuldade. A classificação da fase como “muito difícil” foi dada por dois avaliadores, outros dois a consideraram “média”, e os outros dois restantes a consideraram “fácil”, mas ambos utilizaram a menor pontuação da faixa de pontos para o conceito “fácil”. Este era um resultado esperado para esta fase do processo de desenvolvimento, já que esta é a fase que necessita de maior atenção do analista que utiliza a metodologia, pois é nesta fase que se dá um grande trabalho de estudo e análise. Este estudo é necessário para que o analista use ferramentas ou padrões de metadados adequados ao sistema que será construído e a análise é feita quanto aos dados que são necessários ao sistema e que devem estar de acordo com a(s) estrutura(s) de dados utilizada(s) na solução em desenvolvimento.

Questão 9) Análise de Requisitos: Especificação de *Site View*

Esta fase foi considerada pela maioria dos avaliadores como “muito fácil”, dois dos avaliadores a consideraram “fácil” (com a pontuação mais alta da faixa), e apenas um avaliador a considerou “difícil”.

Questão 10) Análise de Requisitos: Especificação de *guideline* de estilo

Como não foi pedido aos avaliadores que eles projetassem os elementos de *guideline* de estilo, foi apenas pedido a eles que escolhessem *guidelines* de estilo dentre as disponíveis na ferramenta de projeto. Então considerando que essa fase não foi efetivamente executada, portanto a pontuação desta fase não será analisada.

Projeto

Questão 11) Projeto de Dados

Esta fase foi considerada de grau de dificuldade “fácil” a “muito fácil”, com mais pontos para “muito fácil”.

Questão 12) Projeto de Hipertexto

Esta fase foi considerada com grau de dificuldade de “muito difícil” a “muito fácil”, tendo a maior parte da pontuação apontando o conceito “fácil”, e uma avaliação apontando o conceito “muito fácil”, outra apontando “difícil”, e uma última apontando o conceito “muito difícil”. No entanto, o avaliador que apontou esta fase como “muito difícil” não teve suporte na utilização da ferramenta de projeto como os outros avaliadores tiveram, a fase foi executada sem nenhum suporte.

4.1.2 Análise das Questões Dissertativas

Questão 13) “Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior dificuldade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **dificuldade**.”

Análise: Nesta questão quase todos os avaliadores apontaram a fase de “Especificação do Dicionário de Dados” como a fase mais difícil de ser executada para a Especificação de Requisitos no processo de desenvolvimento. O motivo mais apontado por eles foi a dificuldade de interpretação dos elementos do metadado descritivo (Dublin Core). No entanto

os avaliadores também apontaram diferentes dificuldades no entendimento, como: do papel do padrão de metadados descritivos na biblioteca digital, do conceito de objeto, e do próprio processo de análise das estruturas identificadas. Segundo alguns avaliadores a relação do 5S com as dificuldades encontradas nesta fase foi a não exploração detalhada do padrão de metadados no 5S ou no modelo da 5SGraph. Apenas um avaliador apontou a fase de “Especificação de Serviços e Cenários” como a mais difícil, alegando dificuldade por não ter uma idéia clara de como os cenários deveriam ser modelados, no entanto a maioria deles não apontou nenhuma relação da dificuldade com o 5S.

Questão 14) “Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior facilidade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **facilidade**.”

Análise: A maioria dos avaliadores apontou a fase de “Especificação das Sociedades”, atribuindo ao 5S a maior facilidade na especificação tanto por causa da construção do modelo no 5SGraph, como pela classificação do tipo de sociedade. Um dos avaliadores teve muita facilidade em várias fases da especificação e apontou uma pré-visualização do projeto oriunda da fase de coleta de requisitos e da organização que o metamodelo do 5S proporciona. Um outro avaliador apontou a “Especificação de Serviços e Cenário” devido à facilidade de delimitação e identificação dos requisitos funcionais que o 5S proporciona.

Questão 15) “De modo geral, para a fase de “Especificação de Requisitos”, de que forma o entendimento do metamodelo para biblioteca digital baseado no 5S influenciou na sua modelagem durante esta fase? O modelo construído com a 5SGraph lhe ajudou a ter uma visão global do sistema de biblioteca digital?”

Análise: A maioria dos avaliadores apontou que o 5S ajudou na identificação dos componentes da biblioteca digital, ou que ajudou na especificação ou delimitação. E a maioria também achou que o modelo criado na 5SGraph lhes deu uma visão geral do Sistema de Biblioteca Digital.

Questão 16) “Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **fácil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.”

Análise: A maioria dos avaliadores apontou a fase de “Especificação de Serviços e Cenários”, devido à facilidade de identificação dos serviços e cenários na criação do modelo 5SGraph, que deixaram o processo de especificação mais fácil. Apenas um avaliador apontou a fase de “Especificação de *Site View*”, atribuindo a facilidade às instruções da metodologia.

Questão 17) “Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **difícil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.”

Análise: Todos os avaliadores apontaram a fase de “Especificação do Dicionário de Dados”, atribuindo a dificuldade à falta de suporte do 5S a uma especificação mais detalhada das estruturas de dados. No entanto um avaliador apontou dificuldade de compreender o conceito de metadados descritivos e outro apontou insuficiência nas instruções para análise das estruturas de dados.

A maioria dos avaliadores achou que a metodologia deveria dar mais suporte a análise dos dados, apontando o 5S como o elemento que poderia dar esse suporte usando a ferramenta 5SGraph como instrumento para formalizar um modelo mais detalhado do que o usado nesta metodologia.

Questão 18) “Você achou difícil ou fácil seguir as fases do processo de desenvolvimento? Justifique sua resposta”.

Análise: Dois dos avaliadores consideraram fácil seguir as fases do processo de desenvolvimento, apontaram dificuldades somente em fases específicas. Outros três avaliadores consideraram um grau de dificuldade “médio” devido a uma certa confusão no entendimento do roteiro da metodologia, apontando sentir falta de passos mais bem definidos ou falta de clareza nas tarefas das fases do processo. Um outro avaliador considerou que o roteiro era de difícil entendimento por causa da sua falta de experiência com processos de desenvolvimento de software, mas após o entendimento do roteiro achou que a sua execução era fácil.

De acordo com a análise das questões acima fica claro que os avaliadores realmente consideraram que o uso do arcabouço 5S ajudou e agilizou o processo de identificação dos componentes de uma biblioteca digital. Uma boa parte dos resultados obtidos através deste questionário estava dentro das nossas expectativas. Porém houve um ponto em que o experimento realmente nos surpreendeu quanto à facilidade declarada pelos avaliadores na fase de Especificação de Serviços e Cenários, onde eles apontaram maior facilidade no preenchimento das folhas de especificação, pois o modelo criado no 5SGraph lhes facilitou muito o trabalho de identificação dos serviços e cenários.

Na seção seguinte exploraremos os aspectos relativos a corretitude e complexidade das soluções desenvolvidas pelos avaliadores em relação ao tempo de execução do processo de desenvolvimento.

4.2 Análise da Corretitude e da Complexidade da Solução x Tempo de

Execução

A verificação da corretitude dos projetos desenvolvidos pelos avaliadores da metodologia foi feita de acordo com critérios de adequação do uso dos artefatos de documentação da metodologia (modelos e folhas de especificação) e do desenvolvimento de uma solução coerente com o problema fornecido aos avaliadores. A corretitude da solução tinha 6 pontos de checagem no modelo 5SGraph, 5 pontos de checagem nas folhas de especificação do projeto, e mais 6 pontos de checagem na fase de projeto, somando 17 pontos de checagem no total (Veja apêndice F). O conceito da avaliação de cada ponto de checagem só poderia assumir os valores correto ou incorreto, somando um ponto de acerto para cada conceito correto. Cada ponto de checagem foi avaliado de acordo com o cumprimento da especificação do problema que cabia àquele ponto de checagem e ao correto uso dos artefatos da metodologia utilizados, como por exemplo: se os cenários do sistema de biblioteca digital estavam todos contemplados na solução desenvolvida e se a sua descrição ou modelagem (dependendo do ponto de checagem) estavam sendo feitas conforme a sua descrição na metodologia de desenvolvimento. Uma margem de tolerância também foi utilizada em tais verificações já que só tínhamos dois conceitos, logo se o ponto de checagem fosse mais inclinado ao acerto ou erro este conceito lhe era dado.

Na tabela 1 temos os valores atribuídos a corretitude de acordo coma a seguinte fórmula: $\text{Corretitude} = \text{Número de acertos} / \text{Número de pontos de checagem}$

Avaliadores	Corretitude				Observações
	5SGraph	Folhas de Especificação	Projeto WebRatio	Média por avaliador	
Avaliador 1	0,833333333	1	1	0,94444444	Muita assistência do Especialista
Avaliador 2	0,833333333	0,8	0,666666667	0,76666667	Pouca assistência do Especialista
Avaliador 3	0,666666667	0,8	1	0,82222222	Muita assistência do Especialista
Avaliador 4	0,666666667	1	1	0,88888889	Pouca assistência do Especialista
Avaliador 5	0,333333333	0,4	0,166666667	0,3	Sem assistência (Na fase de especificação a assistência não foi requerida e na fase de projeto a assistência não estava disponível)
Avaliador 6	0,833333333	1	1	0,94444444	Muito Pouca assistência do Especialista
Média por documentação do Projeto	0,694444444	0,833333333	0,805555556	0,77777778	

Tabela 1 - Corretitude

No quadro 5 temos as referencias das fases e subfases do processo de desenvolvimento, que é utilizada em seguida para referenciar o tempo de execução de cada fase do processo de desenvolvimento na tabela 2.

4.2.1 Corretitude x Tempo de Execução

A análise da corretitude (ver tabela 1) em relação ao tempo (ver tabela 2) de execução confirmou as expectativas demonstrando que os avaliadores com mais acertos no preenchimento das folhas de especificação, avaliadores 1 e 6, foram os mesmos que gastaram mais tempo que a média para esta fase do desenvolvimento. E gastaram também menos tempo que a média na fase de projeto. Estes mesmo obtiveram pontuação máxima de corretitude em

ambas as fases. E novamente conforme o esperado, os avaliadores que gastaram muito pouco tempo na fase de análise, avaliadores 2 e 5, foram os mesmos que cometeram mais erros no desenvolvimento da sua solução para o projeto teste.

4.2.2 Complexidade x Tempo de Execução

Numa análise para a verificação da relação entre a complexidade (ver tabela 3) da solução criada pelo avaliador e o tempo tomado para tal tarefa (ver tabela 2), foi observado que os avaliadores que dispensaram mais tempo na fase de “Análise de requisitos”, avaliadores 1, 4 e 6, foram os mesmos que criaram as soluções mais complexas e bem feitas, ou seja bem detalhadas e coerentes com a descrição do problema. É interessante observar também que os avaliadores 1 e 6 tiveram tempo de execução abaixo da média para a fase de projeto, apesar de serem os avaliadores com melhor desempenho quanto a complexidade de suas soluções.

Os avaliadores que apresentaram melhor desempenho em relação aos paralelos “corretitude x tempo de execução” e “complexidade x tempo de execução” conforme o esperado foram os mesmos que apresentaram o melhor desempenho nos dois paralelos, demonstrando assim que o correto uso da abordagem da metodologia como um todo propicia as melhores soluções em termos de corretitude, complexidade e tempo de execução.

Os avaliadores 1 e 6 que foram os que tiveram as melhores pontuação para corretitude e complexidade da solução desenvolvida utilizando tempo de execução próximo da média dos avaliadores foram os mesmos avaliadores que relataram maiores dificuldade na especificação

do dicionário de dados, assim como os outros avaliadores e conforme as expectativas em relação ao experimento. No entanto demonstraram um ótimo entendimento da fase de especificação do dicionário de dados já que desenvolveram soluções muito boas inclusive na fase de maior dificuldade.

Já os avaliadores 2 e 4 apresentaram os piores desempenhos quanto a corretitude e tiveram erros que comprometeram a complexidade da solução desenvolvida. Em um dos casos houve distorção do problema na solução do avaliador 5 que declarou dificuldade na especificação de serviços e do dicionário de dados. O avaliador 2 desenvolveu uma solução muito simples, mas não comprometeu muito a solução desenvolvida, mas não relatou grande dificuldade no desenvolvimento de sua solução. Ambos os avaliadores terminaram seus projetos com tempo de execução abaixo da média dos avaliadores, sendo que o tempo gasto com a análise do projeto foram os mais baixos, evidenciando que o planejamento do projeto não ganhou tanta atenção quando foi dada pelos outros avaliadores que alcançaram resultados melhores.

Tempo de Execução das Fases ou sub-fase do processo de desenvolvimento																	Total
	Leitura do Roteiro	Especificação de Requisitos											Projeto				
		Coleta de Requisitos						Análise de Requisitos									
Avaliadores	1	2	3	4	5	6	Total	7	8	9	10	11	Total	12	13	Total	
Avaliador 1	00:41	00:01	00:02	00:07	00:04	00:02	00:16	01:04	00:51	04:23	00:35	00:15	07:08	01:01	02:30	03:31	10:55
Avaliador 2	01:10	00:04	00:05	00:11	00:05	00:01	00:26	00:20	00:50	01:50	00:10	00:10	03:20	00:15	02:00	02:15	06:01
Avaliador 3	00:44	00:04	00:10	00:22	00:01	00:01	00:38	00:04	00:03	04:30	00:05	00:01	04:43	00:34	01:39	02:13	07:34
Avaliador 4	00:43	00:16	00:18	00:15	00:13	00:01	01:03	00:25	02:10	04:00	00:21	00:19	07:15	00:33	06:36	07:09	15:27
Avaliador 5	00:40	00:01	00:14	00:01	00:06	00:02	00:24	00:29	01:00	00:57	00:18	00:03	02:47	01:13	03:52	05:05	08:16
Avaliador 6	00:49	00:01	00:02	00:01	00:08	00:04	00:16	00:58	00:40	02:30	01:10	00:02	05:20	01:30	02:00	03:30	09:06
Média	00:48	00:05	00:09	00:10	00:06	00:02	00:31	00:33	00:56	03:02	00:26	00:08	05:06	00:51	03:06	03:57	09:33

Tabela 2 - Tempo de Execução

Avaliadores	Complexidade			Observações
	Folhas de Especificação	Estrutura	Hipertexto	
Avaliador 1	Complexa	Complexa	Média	A solução estava muito bem detalhado nas fases de Especificação e Estrutura do projeto
Avaliador 2	Simples	Simples	Simples	Solução muito simples e com alguns erros graves na especificação do dicionário de dados
Avaliador 3	Média	Média	Média	Solução com um bom detalhamento em todas as fases e alguns erros leves na fase de especificação
Avaliador 4	Média	Média	Simples	Solução muita bem feita, e com um bom detalhamento nas fases de Especificação e Estrutura do projeto.
Avaliador 5	Média	Média	Simples	O avaliador não se ateu à descrição do problema inserindo características não requeridas e cometendo erros de análise. Cometeu também alguns erros graves no uso dos artefatos da metodologia de desenvolvimento (especialmente na especificação do dicionário de dados). No entanto criou uma solução diferente da especificado, e que foi explorada de forma detalhada e correta na maioria dos seus aspectos (especialmente na especificação de Serviços e cenários e na especificação de <i>Site Views</i>).
Avaliador 6	Média	Média	Média	Solução muita bem feita, e com um bom detalhamento em todas as fases.

Tabela 3 - Complexidade

5 CONCLUSÃO

Bibliotecas digitais são sistemas de informação muito complexos, e tal complexidade complica os processos de entendimento construção de novas bibliotecas digitais. Uma maneira de contornar este problema é criar metodologias e procedimentos que sirvam como ferramentas de suporte para o desenvolvimento de bibliotecas digitais. Neste trabalho, é apresentada uma metodologia para desenvolvimento de Sistemas de Bibliotecas Digitais, com o intuito de disponibilizar um processo de desenvolvimento para Sistemas de Biblioteca Digital de médio e pequeno porte que se beneficia de técnicas de geração automática de aplicação orientada a modelos do projeto do sistema. E que se baseia na metodologia WebML e no arcabouço 5S.

Nesta metodologia a inter-relação entre os conceitos da WebML e o 5S são abordados de forma transparentes para o usuário da metodologia, não sendo necessário que ele se atenha ao entendimento detalhado das duas metodologia, bastando apenas que os conceitos utilizados na metodologia sejam entendido de acordo com a utilização na metodologia que tem uma abordagem integrada dos conceitos da WebML e do 5S.

No estudo de caso desenvolvido no projeto mostramos que é possível desenvolver um Sistema de Biblioteca Digital com os serviços básicos que normalmente são encontrados em sistemas de biblioteca digital (como por exemplo: busca, navegação e exibição de trabalhos recentes) sem que fosse necessário criar código manualmente. No nosso estudo foram criados apenas documentos de especificação de requisito e modelos de projeto do sistema.

No experimento para avaliação de usabilidade da metodologia a maior parte dos resultados estavam dentro de nossas expectativas. Inclui-se nesses resultados esperados o bom desempenho dos avaliadores que tiveram altas pontuações tanto para corretitude quanto para complexidade de suas soluções, pois tais avaliadores tiveram um comportamento semelhante ao

utilizar a metodologia, dispensando mais tempo nas fases de análise de requisitos que os avaliadores com desempenho inferior, sendo que tal padrão de comportamento correspondia as nossas expectativas quanto ao uso da metodologia.

No entanto o experimento nos surpreendeu ao comprovar que os avaliadores consideraram a fase de “Especificação de Serviços e Cenários” uma fase de execução fácil, e apontar como causa desta facilidade o auxílio que o modelo criado na ferramenta 5SGraph lhes deu na tarefa de identificação dos serviços e cenários. Os serviços e cenários são uma das partes mais importantes para um sistema de biblioteca digital, e que tem uma complexidade considerável dependendo do serviço que o Sistema de Biblioteca Digital oferece. As expectativas quanto a fase de “Especificação de Serviços e Cenários” era de que os avaliadores tivessem maiores dificuldades na sua execução, esperando-se desta fase a declaração de dificuldades de execução semelhante a declarada para a fase de especificação de dicionário de dados. Porém a averiguação do experimento nos revelou o resultado oposto. Com esses resultados obtivemos um conceito positivo e acima do esperado a respeito do uso da metodologia.

No entanto esta metodologia não está completa, pois não exploramos as fases de “Coleta de Requisitos não Funcionais” e de “Especificação de Teste de Aceite (ou Aceitação)”, que são as fases que exploram respectivamente as dimensões de qualidade, e a definição do plano de teste. Explorando esses aspectos seria muito interessante mapear o modelo de qualidade do arcabouço 5S [6] com os requisitos não funcionais da WebML [2] fazendo também uma análise para definição de que dimensões de qualidade seriam interessantes para esta metodologia. E a partir deste trabalho de mapeamento e análise de dimensões de qualidade um trabalho mais voltado para o processo de desenvolvimento de Sistemas de Biblioteca Digital poderia ser feito definindo todo o processo de *Quality Assurance* para esta metodologia de desenvolvimento de sistemas de biblioteca digital.

6 REFERÊNCIAS

- [1] CANDELA, Leonardo, et al. *The DELOS Manifesto*. *D-Lib Magazine*, 13, 3/4, 12 março 2007., Disponível em < <http://www.dlib.org/dlib/march07/castelli/03castelli.html> >. Acesso em 29 julho 2007.
- [2] CERI, Stefano. *Designing Data-Intensive Web Applications*. New York, NY, USA: Morgan Kaufmann, 2003, p. 562.
- [3] DELOS - DELOS Network of Excellence on Digital Libraries. Disponível em < www.delos.info >. Acesso em 29 julho 2007.
- [4] DUBLIN Core Metadata Initiative. Disponível em < <http://dublincore.org/> >. Acesso em 23 abril 2007.
- [5] ELMASRI, Ramez A.; NAVATHE, Shankrant B. *Fundamentals of Database Systems*. 3. ed. New York, NY, USA: Addison-Wesley, 1999. p. 1009.
- [6] GONÇALVES, Marcos André. *Streams, Structures, Spaces, Scenarios, and Societies (5S): A Formal Digital Library Framework and Its Applications*. 2004. p. 161. (Doutorado em Ciência da Computação). Virginia Polytechnic Institute and State University, U.P.I.S.U., Estados Unidos.
- [7] GONÇALVES, Marcos André, et al. *Rapid Modeling, Prototyping, and Generation of Digital Libraries: A Theory-Based Approach*. 2000.
- [8] GONÇALVES, Marcos André, et al. *Streams, structures, spaces, scenarios, societies (5s): A formal model for digital libraries*. *ACM Trans. Inf. Syst.*, New York, NY, USA v. 22, n. 2, abril. 2004, p. 270-312.
- [9] OAI – Open Archives Initiative. Disponível em < <http://www.openarchives.org/> >. Acesso em 29 julho 2007.
- [10] PAGANELLI, Frederica; PETTENATI, Maria C. *A Model-driven Method for the Design and Deployment of Web-based Document Management Systems*. *Journal of Digital Information*, v. 6, n 3, 30 jun 2005.

[11] ROBERTO, Pablo A. *On RDBMS and Workflow Support for Componentized Digital Libraries*. In: XXI SBBD 2006, 21,16-20 out. 2006, Florianópolis: UFCS, 15 p. p. 87-101.

[12] SANTOS, Rodrygo L. T., et al. *Design, Implementation, and Evaluation of a Wizard Tool for Setting Up Component-Based Digital Libraries*. In: ECDL 2006, 10, 2006, Alicante. *Proceedings of the 10th European Conference on Research and Advanced Technology for Digital Libraries*. Alicante: Springer, 17-22 set. 2006. 12 p. p. 135-146.

[13] WEBML – Web Modeling Language. Disponível em < <http://www.webml.org/>>. Acesso em 29 julho 2007.

[14] WEBRATIO. . Disponível em < <http://www.webratio.com/> >. Acesso em 29 julho 2007.

[15] ZHU, Qinwei; SHEN, Rao; FOX, Edward A. *5SGraph: A Domain-Specific Modeling Tool for Digital Libraries*. Blacksburg, VA, USA, 15 out. 2005, p. 39.

APÊNDICE A – Modelagem do Estudo de Caso: BDBComp

Especificação de Requisitos

Folhas de Especificação da fase de Análise de Requisitos

Folha de Especificação de Sociedades

Nome da Sociedade: Pesquisadores

Descrição: Pessoas que trabalham com pesquisa na área de informática ou com trabalhos relacionados com informática, e que procuram informações sobre trabalhos científicos na área de informática.

Dados do Perfil: Não precisam de perfil – não é necessário credencial para autenticação e nenhuma personalização é destinada aos pesquisadores.

Direitos de Acesso:

Objetos acessados em modo de leitura: Metadados dos documentos disponíveis na biblioteca e algumas informações adicionais aos metadados (pub_title, abbreviatedtitle, pub_identifier, typedocs).

Objetos acessados em modo de gerenciamento de conteúdo: Nenhum. Operações de gerencia de conteúdo não são permitidas aos usuários pesquisadores.

Nome da Sociedade: Estudantes

Descrição: Alunos de cursos de graduação ou pós-graduação em informática interessados em informações sobre trabalhos científicos na área de informática.

Dados do Perfil: Não precisam de perfil – não é necessário credencial para autenticação e nenhuma personalização é destinada aos estudantes.

Direitos de Acesso:

Objetos acessados em modo de leitura: Metadados dos documentos disponíveis na biblioteca e algumas informações adicionais aos metadados (pub_title, abbreviatedtitle, pub_identifier, typedocs).

Objetos acessados em modo de gerenciamento de conteúdo: Nenhum. Operações de gerencia de conteúdo não são permitidas aos usuários estudantes.

Nome da Sociedade: Professores

Descrição: Professores da área de informática, em instituições de ensino superior, interessados em informações sobre trabalhos científicos na área de informática.

Dados do Perfil: Não precisam de perfil – não é necessário credencial para autenticação e nenhuma personalização é destinada aos estudantes.

Direitos de Acesso:

Objetos acessados em modo de leitura: Metadados dos documentos disponíveis na biblioteca e algumas informações adicionais aos metadados (pub_title, abbreviatedtitle, pub_identifier, typedocs).

Objetos acessados em modo de gerenciamento de conteúdo: Nenhum. Operações de gerencia de conteúdo não são permitidas aos usuários pesquisadores.

Nome da Sociedade: Contribuidores

Descrição: Pessoas que irão submeter ao sistema de auto-arquivamento da biblioteca os metadados de seus trabalhos.

Dados do Perfil: Nome, e-mail, instituição, *login name*, senha.

Direitos de Acesso:

Objetos acessados em modo de leitura: Metadados de todos os trabalhos submetidos pelo usuário e que já foram aprovados. E algumas informações adicionais aos metadados (área, pub_title, abbreviatedtitle, pub_identifier, typedocs).

Objetos acessados em modo de gerenciamento de conteúdo: Metadados de todos os trabalhos submetidos pelo usuário e que ainda estão em fase de aprovação. E algumas informações adicionais aos metadados (área, pub_title, abbreviatedtitle, pub_identifier, typedocs).

Nome da Sociedade: Revisores

Descrição: Pessoas especializadas em determinada área de conhecimento, que são designadas pelo administrador da biblioteca para revisar e avaliar (aceitando ou rejeitando) os trabalhos submetidos na área em que este é especialista, ou evento, ou periódico de área de sua especialidade.

Dados do Perfil: Nome, e-mail, instituição, *login name*, senha.

Direitos de Acesso:

Objetos acessados em modo de leitura: Metadados dos trabalhos submetidos para a sua área de revisão ou dos eventos ou periódicos ao qual o revisor é responsável pela revisão. E algumas informações relativas a metadados administrativos (área, pub_title, abbreviatedtitle, pub_identifier, typedocs).

Objetos acessados em modo de gerenciamento de conteúdo: Status dos trabalhos submetidos para a sua área de revisão ou dos eventos ou periódicos ao qual o revisor é responsável pela revisão.

Nome da Sociedade: Administrador

Descrição: Pessoa responsável por administrar todo o serviço de auto-arquivamento, interagindo com o banco de dados da BDBComp diretamente.

Dados do Perfil:

Direitos de Acesso:

Objetos acessados em modo de leitura: Nenhum. O usuário administrador tem acesso no modo gerenciamento a todos os dados.

Objetos acessados em modo de gerenciamento de conteúdo: metadados dos trabalhos, e dados do serviço de auto-arquivamento.

Folha de Especificação de Serviços e Cenários

Nome do Serviço: Pesquisar

Nome do Cenário (opcional):

Propósito: Encontrar trabalhos científicos através do uso de palavras-chave.

Pré-condição: Escolher o tipo de pesquisa que proporciona a melhor maneira de encontrar o(s) trabalho(s) científico(s) desejado(s), de acordo com a informação que o usuário dispõe sobre o(s) trabalho(s) científico(s). E também a escolha das palavras-chaves de acordo com o tipo de pesquisa escolhida.

Pós-condição: Os registros dos resultados retornados na pesquisa são mostrados com os nomes dos autores, título, evento ou periódico de publicação e ano de publicação. O título do trabalho terá um link para *download* do documento da publicação caso este esteja disponível.

Fluxo de Trabalho: 1. Clicar no link do tipo de pesquisa escolhida;
2. Digitar as palavras-chave;
3. Clicar no botão 'Pesquisar'.

Nome do Serviço: Pesquisar

Nome do Cenário (opcional): por Autor

Propósito: Encontrar trabalhos científicos de um determinado autor através do uso de palavras-chave que sejam parte do nome do autor ou o seu nome completo.

Pré-condição: Escolher o nome de algum autor (parcial ou completo) que será usado como parâmetro na pesquisa.

Pós-condição: A página de publicações do autor será mostrada, permitindo a navegação através de suas publicações, e permitindo o *download* do documento da publicação caso este esteja disponível. Os dados das publicações devem estar agrupados por ano de publicação em ordem decrescente, e em ordem crescente do título da publicação. A navegação também será possível para a página do evento da publicação e para a página dos outros autores da publicação.

Fluxo de Trabalho: 1. Clicar no link da pesquisa por Autor;
2. Digitar as palavras-chave correspondentes ao nome do autor no campo 'Nome';
3. Clicar no botão 'Pesquisar';
4. Se o resultado da pesquisa retornar mais de um registro, uma página com links para cada nome de autor retornado é mostrada;
5. O usuário deve seguir o link do nome do autor ao qual ele deseja ver os trabalhos;
6. A página com os registros das publicações, do autor selecionado, é mostrada;
7. Se apenas um registro for retornado na pesquisa a página das publicações deste autor é mostrada imediatamente.
8. Se nenhum registro for retornado uma página com a mensagem "Nenhum registro retornado" deve ser mostrada.

Nome do Serviço: Pesquisar

Nome do Cenário (opcional): por Título

Propósito: Encontrar trabalhos científicos relacionados com um determinado assunto ou um trabalho com o título já conhecido.

Pré-condição: O usuário deve encontrar palavras-chave relacionadas ao assunto do trabalho científico que ele deseja encontrar, ou que sejam parte do título do trabalho científico, ou ainda o seu título completo.

Pós-condição: Uma página com os registros de publicações retornados será exibida, permitindo a navegação através destas publicações, e permitindo o *download* do documento da publicação caso este esteja disponível. Os registros das publicações estarão em ordem crescente do título da publicação. A navegação também será possível para a página do evento da publicação e para a página dos outros autores da publicação.

Fluxo de Trabalho:

1. Clicar no link da pesquisa por Título;
2. Digitar as palavras-chave correspondentes ao Título ou assunto do trabalho científico no campo “Título do trabalho”;
3. Clicar no botão ‘Pesquisar’;
4. Se o resultado da pesquisa retornar mais de um registro, uma página com os registros dos trabalhos científicos retornados é mostrada;
5. Para acessar a página do trabalho científico, o usuário deve seguir o link do título do trabalho;
6. A página do trabalho científico é mostrada com os seus metadados e caso esteja disponível um link para o documento que contém o trabalho;
7. Se apenas um registro for retornado na pesquisa a página do trabalho científico é mostrada prontamente.
8. Se nenhum registro for retornado uma página com a mensagem “Nenhum registro retornado” deve ser mostrada.

Nome do Serviço: Pesquisar

Nome do Cenário (opcional): por Ano

Propósito: Encontrar trabalhos científicos publicados em um determinado intervalo de tempo.

Pré-condição: O usuário deve estabelecer dentro de que intervalo quer encontrar trabalhos científicos. Os limites do intervalo devem ser definidos por ano das publicações.

Pós-condição: Uma página com os registros de publicações retornados será exibida, permitindo a navegação através destas publicações, e permitindo o *download* do documento da publicação caso este esteja disponível. Os registros das publicações estarão agrupados por ano de publicação em ordem crescente, e em ordem crescente do título da publicação. A navegação também será possível para a página do evento da publicação e para a página dos outros autores da publicação.

Fluxo de Trabalho:

1. Clicar no link da pesquisa por Ano;
2. Digitar o ano do limite inferior do intervalo de busca no campo “De” no formato de ano com quatro dígitos;
3. Digitar o ano do limite superior do intervalo de busca no campo “Até” no formato de ano com quatro dígitos;
4. Clicar no botão ‘Pesquisar’;
5. Se o resultado da pesquisa retornar mais de um registro, uma página com os registros dos trabalhos científicos retornados é mostrada;
6. Se apenas um registro for retornado na pesquisa a página do trabalho científico é mostrada prontamente.
7. Se nenhum registro for retornado uma página com a mensagem “Nenhum registro retornado” deve ser mostrada.

Nome do Serviço: Pesquisar

Nome do Cenário (opcional): por Evento

Propósito: Encontrar trabalhos científicos publicados em um determinado evento científico.

Pré-condição: O usuário deve encontrar palavras-chave que façam parte do nome do evento científico do qual ele deseja encontrar trabalhos, ou o nome completo do evento científico, ou ainda a sigla do evento e seu ano de ocorrência (ex.: sbbd2006).

Pós-condição: Uma página com os registros de eventos retornados será exibida, permitindo a navegação através destes eventos. Os registros dos eventos estarão agrupados por nome do evento em ordem decrescente do ano de ocorrência. Na página dos eventos serão exibidos os registros das publicações daquele ano.

Fluxo de Trabalho: 1. Clicar no link da pesquisa por Evento;

2. Digitar as palavras-chave do evento no campo “Evento”;

3. Clicar no botão ‘Pesquisar’;

4. Se o resultado da pesquisa retornar mais de um registro, uma página com os registros dos eventos retornados é mostrada;

5. Clicando em um dos links nos nomes dos eventos a página com os registros das publicações do evento será mostrada;

6. Se apenas um registro for retornado na pesquisa a página do evento é mostrada prontamente;

7. Se nenhum registro for retornado uma página com a mensagem “Nenhum registro retornado” deve ser mostrada.

Nome do Serviço: Pesquisar

Nome do Cenário (opcional): por Periódico

Propósito: Encontrar trabalhos científicos publicados em um determinado periódico.

Pré-condição: O usuário deve encontrar palavras-chave que façam parte do nome do periódico ao qual ele deseja encontrar trabalhos, ou o nome completo do periódico, ou ainda a sigla do periódico (ex.: jbc).

Pós-condição: Uma página com os registros dos periódicos retornados será exibida, permitindo a navegação através destes periódicos. Os registros dos periódicos estarão agrupados por nome do periódico em ordem decrescente do volume. Na página dos periódicos serão exibidos os registros das publicações daquele volume com os metadados título, autores e paginação.

Fluxo de Trabalho: 1. Clicar no link da pesquisa por Periódico;

2. Digitar as palavras-chave do nome do periódico no campo “Periódico”;

3. Clicar no botão ‘Pesquisar’;

4. Se o resultado da pesquisa retornar mais de um registro, uma página com os registros dos periódicos retornados é mostrada;

5. Clicando em um dos links nos nomes dos periódicos a página com os registros das publicações do periódico daquele volume será mostrada;

6. Se apenas um registro for retornado na pesquisa a página do periódico é mostrada prontamente;

7. Se nenhum registro for retornado uma página com a mensagem “Nenhum registro retornado” deve ser mostrada.

Nome do Serviço: Listar

Nome do Cenário (opcional): por Evento

Propósito: Disponibilizar para navegação todos os eventos, e seus respectivos trabalhos, que possuem metadados de trabalhos publicados na BDBComp.

Pré-condição: O usuário deve estar acessando a *Home Page* da BDBComp.

Pós-condição: Uma página com todos os eventos disponíveis na BDBComp agrupados por ano de ocorrência em ordem decrescente. Cada evento tem um link para a página das publicações do evento, possibilitando a navegação pelo mesmo.

Fluxo de Trabalho: 1. Clicar no link para listar eventos.

Nome do Serviço: Listar

Nome do Cenário (opcional): por Periódico

Propósito: Disponibilizar para navegação todos os periódicos, e seus respectivos trabalhos, que possuem metadados de trabalhos publicados na BDBComp.

Pré-condição: O usuário deve estar acessando a *Home Page* da BDBComp.

Pós-condição: Uma página com todos os títulos de periódicos disponíveis na BDBComp, e que dá acesso aos volumes destes periódicos.

Fluxo de Trabalho: 1. Clicar no link para listar periódicos;
2. Clicar no link de algum título de periódico.

Nome do Serviço: Listar

Nome do Cenário (opcional): Trabalhos Recentes

Propósito: Disponibilizar para navegação todos os periódicos que possuem metadados de trabalhos publicados na BDBComp, com os trabalhos disponibilizados mais recentemente no topo da lista.

Pré-condição: O usuário deve estar acessando a *Home Page* da BDBComp.

Pós-condição: Uma página com todos os trabalhos disponíveis na BDBComp, ordenados em ordem decrescente da data de disponibilização.

Fluxo de Trabalho: 1. Clicar no link para listar trabalhos recentes.

Nome do Serviço: Busca

Nome do Cenário (opcional): nenhum

Propósito: Encontrar qualquer tipo de metadado relacionado às publicações disponibilizadas na BDBComp, desde dados sobre eventos até dados sobre trabalhos publicados. Com a possibilidade de cruzar diferentes informações sobre o objeto desejado em uma única consulta.

Pré-condição: O usuário deve escolher as palavras-chave de acordo com o seu propósito de busca.

Pós-condição: Uma página com uma lista ordenada por um ranking de respostas que correspondem melhor a busca.

Fluxo de Trabalho: 1. Digitar as palavras-chave no campo “Busca”;
2. Clicar no botão “Buscar”.

Nome do Serviço: Auto-Arquivar Submissão

Nome do Cenário (opcional): Submissão de trabalho publicado em anais de evento

Propósito: Submeter metadados de trabalho científico publicados em evento científico.

Pré-condição: O usuário deve ter cadastro de contribuidor.

Pós-condição: Os metadados do trabalho devem estar submetidos e em estado ‘submetido’. O trabalho deve ainda estar disponível na área do contribuidor que o submeteu na lista de trabalhos em revisão.

Fluxo de Trabalho:

1. O contribuidor clica no link “Auto-Arquivamento”;
2. Digita login e senha, nos campos com os mesmos nomes;
3. Clica no botão “Submeter”;
4. Clica no link “Submissão de novo trabalho”;
5. Seleciona o tipo de trabalho “Trabalho publicado em Anais de Evento”;
6. Clica no botão “Submeter”;
7. Seleciona o nome do evento no campo ‘Nome’;
8. Digita o ano em que o trabalho foi aceito no evento, no campo ‘Ano’;
9. Clica no botão “Submeter”;
10. Digita o título no campo “Título do trabalho”;
11. Digita cada nome de autor e clica no botão “Adicionar” para cada nome de autor;
12. Digita a edição do evento ao lado do nome do evento que foi selecionado no passo 7;
13. O ano do evento é mostrado no campo ‘Ano’ com o mesmo valor que foi informado no passo 8;
14. Seleciona o idioma do trabalho;
15. Digita o nome do “Local de realização do evento” no campo de mesmo nome (opcional);
16. Digita o nome da ‘editora’, no campo de mesmo nome (opcional);
17. Digita o número das páginas em que o trabalho está publicado nos anais. Página de início no campo “Página inicial” e final no campo “Página final”;
18. Digita URL em que o trabalho está disponível no campo ‘URL’ (opcional);
19. Seleciona o formato do trabalho (opcional);
20. Seleciona a área de conhecimento;
21. Digita as palavras-chave do trabalho no campo “Palavras-chave” (opcional);
22. Digita o resumo do trabalho no campo ‘Resumo’ (opcional);
23. Digita os direitos autorais no campo “Direitos autorais” (opcional);
24. Clica no botão ‘Submeter’;

Nome do Serviço: Auto-Arquivar Submissão

Nome do Cenário (opcional): Submissão de trabalho publicado em periódico

Propósito: Submeter metadados de trabalho científico publicado em periódico científico.

Pré-condição: O usuário deve ter cadastro de contribuidor.

Pós-condição: Os metadados do trabalho devem estar submetidos e em estado ‘submetido’. O trabalho deve ainda estar disponível na área do contribuidor que o submeteu na lista de trabalhos em revisão.

Fluxo de Trabalho:

1. O contribuidor clica no link “Auto-Arquivamento”;
2. Digita login e senha, nos campos com os mesmos nomes;
3. Clica no botão “Submeter”;
4. Clica no link “Submissão de novo trabalho”;

	5. Selecciona o tipo de trabalho “Trabalho publicado em Periódico”;
	6. Clica no botão “Submeter”;
	7. Selecciona o nome do periódico no campo ‘Nome’;
‘Ano’;	8. Digita o ano em que o trabalho foi publicado no periódico, no campo
‘Volume’;	9. Digita o volume em que o trabalho foi publicado no periódico, no campo
	10. Digita o ISSN do volume do periódico, no campo ‘Número’;
	11. Clica no botão “Submeter”;
	12. Digita o título no campo “Título do trabalho”;
de autor;	13. Digita cada nome de autor e clica no botão “Adicionar” para cada nome
	14. O nome do periódico que foi selecionado no passo 7 é mostrado no campo “Título do periódico”;
	15. O volume do periódico que foi informado no passo 9 é mostrado no campo “Volume do periódico”;
	16. O ISSN do periódico que foi informado no passo 10 é mostrado no campo “Número do periódico”;
	17. O ano do periódico é mostrado no campo ‘Ano’ com o mesmo valor que foi informado no passo 8;
(opcional);	18. Digita o(s) mês(es) de publicação do periódico no campo ‘Mês(es)’
(opcional);	19. Selecciona o idioma do trabalho;
	20. Digita o nome do “Local de publicação” no campo de mesmo nome
de início no campo	21. Digita o nome da ‘editora’, no campo de mesmo nome (opcional);
	22. Digita o número das páginas em que o trabalho está publicado. Página
(opcional);	23. Digita URL em que o trabalho está disponível no campo ‘URL’
	24. Selecciona o formato do trabalho (opcional);
	25. Selecciona a área de conhecimento;
(opcional);	26. Digita as palavras-chave do trabalho no campo “Palavras-chave”
	27. Digita o resumo do trabalho no campo ‘Resumo’ (opcional);
	28. Digita os direitos autorais no campo “Direitos autorais” (opcional);
	29. Clica no botão ‘Submeter’.

Nome do Serviço: Auto-Arquivar Submissão

Nome do Cenário (opcional): Submissão de trabalho publicado em capítulo de livro

Propósito: Submeter metadados de trabalho científico publicado em capítulo de livro.

Pré-condição: O usuário deve ter cadastro de contribuidor.

Pós-condição: Os metadados do trabalho devem estar submetidos e em estado ‘submetido’. O trabalho deve ainda estar disponível na área do contribuidor que o submeteu na lista de trabalhos em revisão.

Fluxo de Trabalho: 1. O contribuidor clica no link “Auto-Arquivamento”;

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Digita login e senha, nos campos com os mesmos nomes; 3. Clica no botão “Submeter”; 4. Clica no link “Submissão de novo trabalho”; 5. Seleciona o tipo de trabalho “Trabalho publicado em capítulo de livro”; 6. Clica no botão “Submeter”; 7. Digita o “Título do capítulo” no campo de mesmo nome; 8. Digita cada nome de autor do capítulo e clica no botão “Adicionar” para cada nome de autor; 9. Digita o “Título do livro” no campo de mesmo nome; 10. Digita cada nome de autor do livro e clica no botão “Adicionar” para cada nome de autor; 11. Digita a edição do livro no campo ‘Edição’ (opcional); 12. Digita o ISBN do livro no campo de mesmo nome; 13. Digita o ‘Ano’ de publicação do livro no campo de mesmo nome; 14. Seleciona o idioma do livro; 15. Digita o nome do “Local de publicação” no campo de mesmo nome (opcional); 16. Digita o nome da ‘editora’, no campo de mesmo nome (opcional); 17. Digita o número das páginas em que o trabalho está publicado. Página de início no campo “Página inicial” e final no campo “Página final”; 18. Digita URL em que o trabalho está disponível no campo ‘URL’ (opcional); 19. Seleciona o formato do trabalho (opcional); 20. Seleciona a área de conhecimento; 21. Digita as palavras-chave do trabalho no campo “Palavras-chave” (opcional); 22. Digita o resumo do trabalho no campo ‘Resumo’ (opcional); 23. Digita os direitos autorais no campo “Direitos autorais” (opcional); 24. Clica no botão ‘Submeter’.
--	--

<p>Nome do Serviço: Auto-Arquivar Submissão</p> <p>Nome do Cenário (opcional): Submissão de trabalho publicado em livro.</p> <p>Propósito: Submeter metadados de trabalho científico publicado em livro.</p> <p>Pré-condição: O usuário deve ter cadastro de contribuidor.</p> <p>Pós-condição: Os metadados do trabalho devem estar submetidos e em estado ‘submetido’. O trabalho deve ainda estar disponível na área do contribuidor que o submeteu na lista de trabalhos em revisão.</p> <p>Fluxo de Trabalho: 1. O contribuidor clica no link “Auto-Arquivamento”;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Digita login e senha, nos campos com os mesmos nomes; 3. Clica no botão “Submeter”; 4. Clica no link “Submissão de novo trabalho”; 5. Seleciona o tipo de trabalho “Trabalho publicado em livro”; 6. Clica no botão “Submeter”; 7. Digita o “Título do livro” no campo de mesmo nome; 8. Digita cada nome de autor do livro e clica no botão “Adicionar” para cada nome de autor;
--

(opcional);	9. Digita a edição do livro no campo 'Edição' (opcional); 10. Digita o ISBN do livro no campo de mesmo nome; 11. Digita o 'Ano' de publicação do livro no campo de mesmo nome; 12. Seleciona o idioma do livro; 13. Digita o nome do "Local de publicação" no campo de mesmo nome
(opcional);	14. Digita o nome da 'editora', no campo de mesmo nome (opcional); 15. Digita URL em que o trabalho está disponível no campo 'URL'
(opcional);	16. Seleciona o formato do trabalho (opcional); 17. Seleciona a área de conhecimento; 18. Digita as palavras-chave do trabalho no campo "Palavras-chave"
	19. Digita o resumo do trabalho no campo 'Resumo' (opcional); 20. Digita os direitos autorais no campo "Direitos autorais" (opcional); 21. Clica no botão 'Submeter'.

Nome do Serviço: Auto-Arquivar
Nome do Cenário (opcional): Cadastrar Contribuidor
Propósito: Submeter os dados do usuário para que ele possa ter acesso aos serviços de submissão de trabalhos, que estarão disponíveis na "área do contribuidor".
Pré-condição: nenhuma
Pós-condição: O contribuidor poderá submeter metadados de trabalhos, alterar os metadados dos trabalhos sob processo de submissão ou rejeitados, assim como também poderá excluir os mesmos metadados. Os metadados de trabalhos aceitos poderão apenas ser visualizados.
Fluxo de Trabalho: 1. O usuário deve clicar no link "Cadastramento de contribuidores"; 2. Digitar o seu nome no campo "Nome"; 3. Digitar o seu "e-mail" no campo de mesmo nome; 4. Digitar o nome da instituição a qual está vinculado (opcional); 5. Digitar um login de acesso no campo 'login'; 6. Digitar uma senha no campo "senha"; 7. Digitar novamente a senha do passo 6 no campo "Confirme sua senha"; 8. Clicar no botão submeter.

Nome do Serviço: Auto-Arquivar Revisar
Nome do Cenário (opcional): Revisar trabalho
Propósito: Verificar os metadados submetido quanto à sua autenticidade, pertinência e qualidade.
Pré-condição: Ter login e senha de uma conta de usuário definida como revisor de alguma área pelo administrador da BDBComp.
Pós-condição: Mudar o estado dos metadados do trabalho para "aceito" ou "rejeitado".
Fluxo de Trabalho: 1. O revisor clica no link "Revisão de Trabalhos Submetidos"; 2. Digita login e senha, nos campos com os mesmos nomes; 3. Clica no botão "Submeter"; 4. Clica no link "Revisar" dos metadados de um trabalho submetido; 5. Verifica a lista de campos no formato Dublin Core Qualificado; 6. Verifica a lista de campos de metadados administrativos do trabalho;

7. Se os metadados contidos em alguma das listas verificadas nos passos 4 e 5 tiverem alguma não conformidade os metadados têm seu estado alterado para “rejeitado” clicando no botão “reprovar”.

8. Se não existir nenhuma não conformidade nas listas de metadados verificados nos passos 4 e 5, os metadados são “aceitos” clicando no botão “aprovar”.

Nome do Serviço: Auto-Arquivar Revisar

Nome do Cenário (opcional): Revisar evento

Propósito: Verificar os metadados do evento quanto a sua autenticidade e pertinência.

Pré-condição: Ter login e senha de uma conta de usuário definida como revisor de alguma área pelo administrador da BDBComp.

Pós-condição: Se o evento for “aceito” ele é disponibilizado no processo de submissão de trabalhos, se “rejeitado” ele é excluído do repositório.

Fluxo de Trabalho: 1. O revisor clica no link “Revisão de Trabalhos Submetidos”;

2. Digita login e senha, nos campos com os mesmos nomes;

3. Clica no botão “Submeter”;

4. Clica no link de um evento submetido;

5. Verifica o nome do evento e sigla ISSN do evento;

6. Verifica a pertinência do evento em relação ao propósito da BDBComp;

7. Se os dados do evento verificados nos passos 5 e 6 tiverem alguma não conformidade o evento é “rejeitado” clicando no botão “reprovar”.

8. Se não existir nenhuma não conformidade nas verificações dos passos 5 e 6, o evento é “aceito” clicando no botão “aprovar”.

Nome do Serviço: Auto-Arquivar Revisar

Nome do Cenário (opcional): Revisar periódico

Propósito: Verificar os metadados do periódico quanto a sua autenticidade e pertinência.

Pré-condição: Ter login e senha de uma conta de usuário definida como revisor de alguma área pelo administrador da BDBComp.

Pós-condição: Se o evento for “aceito” ele é disponibilizado no processo de submissão de trabalhos, se “rejeitado” ele é excluído do repositório.

Fluxo de Trabalho: 1. O revisor clica no link “Revisão de Trabalhos Submetidos”;

2. Digita login e senha, nos campos com os mesmos nomes;

3. Clica no botão “Submeter”;

4. Clica no link de um periódico submetido;

5. Verifica o nome do periódico e sigla ISSN do periódico;

6. Verifica a pertinência do periódico em relação ao propósito da

BDBComp;

7. Se os dados do periódico verificados nos passos 5 e 6 tiverem alguma não conformidade o evento é “rejeitado” clicando no botão “reprovar”.

8. Se não existir nenhuma não conformidade nas verificações dos passos 5 e 6, o periódico é “aceito” clicando no botão “aprovar”.

Folha de Especificação do Dicionário de Dados

Nome do Objeto: Work

Sinônimos: Trabalho científico, artigo, capítulo de livro e livro.

Descrição: Descrição do trabalho científico ou metadados de trabalho científico.

Tipo do Objeto: Majoritariamente composto de metadados dos trabalhos

Instâncias Exemplo: Remoção de Ambigüidades na Identificação de Autoria de Objetos Bibliográficos – artigo publicado no XX SBBDD 2005 com autoria de Jean W. A. Oliveira, Alberto H. F. Laender, Marcos André Gonçalves

Propriedades (ou Atributos):

- id_work*: Identificador único do trabalho no repositório de dados.
- Datestamp*: Data de criação ou última alteração do trabalho do cabeçalho do padrão OAI.
- Identifier*: Identificador único do cabeçalho do padrão OAI.
- Title*: Um nome dado ao trabalho (DC).
- Date*: Uma data de um evento no ciclo de vida do trabalho (DC).
- Publisher*: Entidade responsável por disponibilizar o trabalho (DC).
- Type*: A natureza ou gênero do conteúdo do trabalho (DC).
- Language*: O idioma do conteúdo intelectual do trabalho (DC).
- Coverage*: A extensão ou escopo do conteúdo do trabalho, em âmbito temporal ou de localização espacial (DC).
- Status*: Atributo para controle do estado do trabalho no processo de submissão (sob revisão, aceito ou rejeitado).
- Typedocs*: Representa o tipo do trabalho. (artigo de evento ou periódico, livro ou capítulo de livro).
- Pub_title*:
- Abbreviatedtitle*:
- Pub_identifier*:
- Volume*: Volume do periódico (DCBibliographicCitation).
- Issuenumbr*: Número da edição para livro ou capítulo de livro (bibliographicCitation).
- Issuedate*: Data da edição (DCBibliographicCitation).
- Pag_begin*: Página de início da publicação do trabalho (DCBibliographicCitation).
- Pag_end*: Página final da publicação do trabalho (DCBibliographicCitation).
- Setspec*: Relaciona o trabalho a um grupo ao qual o trabalho pertence.
- Provenance*: Uma declaração de qualquer mudança nos direitos de propriedade e custódia do trabalho desde a sua criação, contando que seja significativa para a sua autenticidade, integridade e interpretação (DCQ).
- XML*: Metadados do trabalho codificado em XML.
- Id_eventos*: Chave estrangeira que relaciona o trabalho ao evento de publicação.
- Id_contribuidor*: Chave estrangeira que relaciona o trabalho ao contribuidor que submeteu os metadados do trabalho à BDBComp.
- Id_area*: Chave estrangeira que relaciona o trabalho a sua área de conhecimento.
- Id_revisor*: Chave estrangeira que relaciona o trabalho ao seu revisor.

Componentes: Nenhum

Relacionamentos:

WorkToContributor: Relaciona um trabalho com uma ou mais instâncias de contribuidor.

<i>WorkToCreator:</i>	Relaciona um trabalho com um ou mais criadores mencionando as posições dos criadores.
<i>WorkToDescription:</i>	Relaciona um trabalho com um ou mais descrições.
<i>WorkToFormat:</i>	Relaciona um trabalho com um ou mais formatos.
<i>WorkToIdentifier:</i>	Relaciona um trabalho com um ou mais identificadores.
<i>WorkToRelation:</i>	Relaciona um trabalho com um ou mais relações
<i>WorkToRights:</i>	Relaciona um trabalho com um ou mais registros de direitos.
<i>WorkToSource:</i>	Relaciona um trabalho com um ou mais registros de fontes.
<i>WorkToSubject:</i>	Relaciona um trabalho com um ou mais assuntos.

Super Conceito: Nenhum

Sub Conceitos: Nenhum

Nome do Objeto: Description

Sinônimos: explicação, descrição, abstract, tabela de conteúdo, referência a uma representação gráfica do conteúdo, ou texto livre a respeito do conteúdo.

Descrição: Uma descrição, ou explicação, do conteúdo do trabalho. Atributo multivalorado de 'Work' (DC).

Tipo do Objeto: Metadado

Instâncias Exemplo: Descrição do trabalho citado na especificação de 'Work' – "Digital Libraries collect together digital content and metadata, frequently obtained from several disparate sources. The non-standardization of these sources brings such problems as ambiguous metadata fields. In this paper, we present a strategy for name authority disambiguation in digital libraries. Our strategy uses pattern matching functions and information retrieval techniques along with a clustering algorithm which allows for the creation of unified indexes that register the several variants of an author name appearing in the collection. We demonstrate the effectiveness of our strategy through exhaustive experimentation in two test collections with distinctive features, derived from two digital libraries: BDBComp – Biblioteca Digital Brasileira de Computação and DBLP - Digital Bibliography Library Project. For the collection derived from BDBComp, the average between the measure for the quality of the generated clusters and their fragmentation was higher than 95% while for the collection derived from DBLP that average was higher than 66%."

Propriedades (ou Atributos):

Id_description: Identificador único da descrição no repositório.

Description: Uma descrição, ou explicação, do conteúdo do trabalho.

Componentes: Nenhum

Relacionamentos:

DescriptionToWork: Relaciona a descrição ao trabalho que ela descreve.

Super Conceito: Nenhum

Sub Conceitos: Nenhum

Nome do Objeto: Contributor

Sinônimos: pessoas, organizações, ou serviços.

Descrição: Entidade responsável por fazer contribuições ao conteúdo do trabalho. Atributo multivalorado de 'Work' (DC).

Tipo do Objeto: Metadado

Instâncias Exemplo: Sociedade Brasileira de Computação

Propriedades (ou Atributos):

<i>Id_contributor:</i>	Identificador único do contribuidor do trabalho no repositório.
<i>Contributor:</i>	Nome da entidade responsável por fazer contribuições ao conteúdo do trabalho.
Componentes:	Nenhum
Relacionamentos:	
<i>ContributorToWork:</i>	Relaciona o contribuidor ao trabalho para o qual ele contribuiu.
Super Conceito:	Nenhum
Sub Conceitos:	Nenhum

Nome do Objeto:	Rights
Sinônimos:	gerência dos direitos sobre o trabalho, serviço que provê gerência dos direitos sobre o trabalho, direitos sobre propriedade intelectual, copyright, e vários direitos de propriedade.
Descrição:	Informação sobre os direitos adquiridos e futuros sobre o trabalho. Atributo multivalorado de 'Work' (DC).
Tipo do Objeto:	Metadado
Instâncias Exemplo:	
Propriedades (ou Atributos):	
<i>Id_rights:</i>	Identificador único dos direitos sobre o trabalho no repositório.
<i>Rights:</i>	Declaração sobre os direitos adquiridos e futuros sobre o trabalho.
Componentes:	Nenhum
Relacionamentos:	
<i>RightsToWork:</i>	Relaciona os direitos sobre o trabalho com o trabalho em questão.
Super Conceito:	Nenhum
Sub Conceitos:	Nenhum

Nome do Objeto:	Subject
Sinônimos:	assunto, tópico, tema, ou palavras-chave.
Descrição:	Tópico ou tema do conteúdo do trabalho, descrito com o uso de palavras-chave. Atributo multivalorado de 'Work' (DC).
Tipo do Objeto:	Metadado
Instâncias Exemplo:	Banco de dados, Biblioteca digital.
Propriedades (ou Atributos):	
<i>Id_subject:</i>	Identificador único do assunto do trabalho no repositório.
<i>Subject:</i>	Tópico ou tema do conteúdo do trabalho.
Componentes:	Nenhum
Relacionamentos:	
<i>SubjectToWork:</i>	Relaciona o assunto do trabalho ao respectivo trabalho.
Super Conceito:	Nenhum
Sub Conceitos:	Nenhum

Nome do Objeto:	Relation
Sinônimos:	trabalho correlato, trabalho relacionado.
Descrição:	Uma referência a um trabalho relacionado. Atributo multivalorado de 'Work' (DC).
Tipo do Objeto:	Metadado
Instâncias Exemplo:	
Propriedades (ou Atributos):	

Id_relation: Identificador único do trabalho relacionado no repositório.

Relation: Identificador do trabalho relacionado.

Componentes: Nenhum

Relacionamentos:

RelationToWork: Interliga a referencia do trabalho relacionado ao presente trabalho.

Super Conceito: Nenhum

Sub Conceitos: Nenhum

Nome do Objeto: Source

Sinônimos: Trabalho que inspirou derivação.

Descrição: Uma referência ao trabalho ao qual o presente trabalho é derivado. Atributo multivalorado de ‘Work’ (DC).

Tipo do Objeto: Metadado

Instâncias Exemplo:

Propriedades (ou Atributos):

Id_source: Identificador único da fonte do trabalho no repositório.

Source: Identificador do trabalho fonte.

Componentes: Nenhum

Relacionamentos:

SourceToWork: Interliga a referencia do trabalho fonte ao presente trabalho.

Super Conceito: Nenhum

Sub Conceitos: Nenhum

Nome do Objeto: Format

Sinônimos: tipo de mídia, dimensões, MIME type.

Descrição: Uma manifestação física ou digital do trabalho. Atributo multivalorado de ‘Work’ (DC).

Tipo do Objeto: Metadado

Instâncias Exemplo: PDF, HTML, Postscript, etc.

Propriedades (ou Atributos):

Id_format: Identificador único do formato de trabalho no repositório.

Format: Especificação do tipo do formato do trabalho.

Componentes: Nenhum

Relacionamentos:

FormatToWork: Relaciona o formato ao trabalho que o usa como forma de manifestação.

Super Conceito: Nenhum

Sub Conceitos: Nenhum

Nome do Objeto: Identifier

Sinônimos: código de identificação, URI, URL, DOI

Descrição: Uma referência não ambígua a um trabalho dentro de um dado contexto, normalmente definido pelo provedor dos dados. Atributo multivalorado de ‘Work’ (DCBibliographicCitation).

Tipo do Objeto: Metadado

Instâncias Exemplo: sbr1984article017

Propriedades (ou Atributos):

Id_identifier: Código único de identificação do identificador do trabalho no repositório.

Identifier: Código de identificação do trabalho.

Componentes: Nenhum

Relacionamentos:

IdentifierToWork: Relaciona o identificador ao trabalho que ele identifica.

Super Conceito: Nenhum

Sub Conceitos: Nenhum

Nome do Objeto: Creator

Sinônimos: autor, pessoa, organização, ou serviço.

Descrição: Uma entidade com o papel do principal responsável por compor o conteúdo de um trabalho. Atributo multivalorado de 'Work' (DC).

Tipo do Objeto: Metadado

Instâncias Exemplo: Marcos André Gonçalves

Propriedades (ou Atributos):

Id_creator: Identificador único do autor do trabalho.

Creator: Nome do autor do trabalho.

Componentes: Nenhum

Relacionamentos:

CreatorToWork: Relaciona o autor aos trabalhos com sua autoria, dando também a posição de apresentação dos autores de acordo com a participação de cada um na composição do trabalho.

Super Conceito: Nenhum

Sub Conceitos: Nenhum

Nome do Objeto: Set

Sinônimos: conjunto, classificação.

Descrição: Caracteriza um conjunto para cada tipo de submissão individual realizada.

Tipo do Objeto: Administrativo

Instâncias Exemplo: conjunto artigo de evento, artigo de periódico, capítulo de livro, livro, coleção completa da SBBD 2005.

Propriedades (ou Atributos):

Setspec: identificador único do conjunto no repositório.

SetName: nome do conjunto.

Componentes: Nenhum

Relacionamentos:

SetToWork: Relaciona o conjunto aos trabalhos que fazem parte do mesmo.

Super Conceito: Nenhum

Sub Conceitos: Nenhum

Nome do Objeto: Evento

Sinônimos: simpósio, workshop, encontro, conferência, journal

Descrição: Eventos científicos.

Tipo do Objeto: Administrativo

Instâncias Exemplo: Simpósio Brasileiro de Banco de Dados (SBBD)

Propriedades (ou Atributos):

<i>Id_eventos:</i>	Identificador único do evento no repositório.
<i>Pub_title:</i>	Título do evento.
<i>Abbreviated_title:</i>	Sigla de abreviação do evento ou outra abreviação.
<i>Typedocs:</i>	Tipo do trabalho publicado no evento. Artigo de conferência ou journal.
<i>Status:</i>	Atributo para controle do estado do evento no processo de submissão (sob revisão ou aceito).
<i>Id_revisor:</i>	Chave estrangeira de identificação do revisor do evento.
Componentes:	Nenhum
Relacionamentos:	
<i>EventoToWork:</i>	Relaciona um evento a seus trabalhos.
Super Conceito:	Nenhum
Sub Conceitos:	Nenhum

Nome do Objeto:	Contribuidor
Sinônimos:	colaborador
Descrição:	pessoa que colabora com a BDBComp adicionando metadados de trabalhos e eventos científicos.
Tipo do Objeto:	Administrativo
Instâncias Exemplo:	eu, você, qualquer pessoa.
Propriedades (ou Atributos):	
<i>Id_contribuidor:</i>	Identificador único do contribuidor no repositório.
<i>Name:</i>	Nome do contribuidor.
<i>Email:</i>	Endereço de e-mail do contribuidor.
<i>Institution:</i>	Instituição à qual o contribuidor está vinculado.
<i>Login:</i>	Nome de usuário para acessar área do contribuidor.
<i>Password:</i>	Senha de acesso à área do contribuidor.
<i>Submission:</i>	
Componentes:	Nenhum
Relacionamentos:	
<i>ContribuidorToWork:</i>	Relaciona um contribuidor aos trabalhos que ele submeteu à BDBComp.
Super Conceito:	Nenhum
Sub Conceitos:	Nenhum

Nome do Objeto:	Area
Sinônimos:	área de conhecimento
Descrição:	área de conhecimento
Tipo do Objeto:	Administrativo
Instâncias Exemplo:	Banco de Dados, Engenharia de Software
Propriedades (ou Atributos):	
<i>Id_area:</i>	Identificador único da área no repositório.
<i>Área:</i>	Nome da área.
<i>Id_revisor:</i>	Chave estrangeira de identificação do revisor desta área de conhecimento.
Componentes:	Nenhum
Relacionamentos:	
<i>AreaToWork:</i>	Relaciona a área de conhecimento aos trabalhos desta área.

Super Conceito: Nenhum
Sub Conceitos: Nenhum

Nome do Objeto: Revisor

Sinônimos: Verificador, avaliador.

Descrição: Pessoa que verifica trabalhos e eventos de uma ou mais área de conhecimento

Tipo do Objeto: Administrativo

Instâncias Exemplo: Pesquisador da área de BD pode ser revisor da área de BD.

Propriedades (ou Atributos):

Id_revisor: Identificador único do revisor no repositório.

Name: Nome do revisor.

Email: Endereço de e-mail do revisor.

Institution: Instituição à qual o revisor está vinculado.

Login: Nome de usuário para acessar área do revisor.

Password: Senha de acesso à área do revisor.

Componentes: Nenhum

Relacionamentos:

RevisorToWork: Relaciona o revisor aos trabalhos sob sua responsabilidade.

RevisorToArea: Relaciona o revisor à área de conhecimento pela qual ele é responsável.

RevisorToEvento: Relaciona o revisor aos eventos sob sua responsabilidade.

Super Conceito: Nenhum

Sub Conceitos: Nenhum

Folha de Especificação de *Site View*

Nome da *Site View*: General

Descrição: *Site View* que abriga todas as páginas de acesso livre da BDBComp, incluindo todas as páginas de pesquisa, busca e listagem.

Sociedades: Professores, Estudantes, Pesquisadores e qualquer outro usuário.

Serviços e Cenários: Pesquisar (e seus cenários), Listar (e seus cenários), Busca, Cadastrar Contribuidor.

Mapa da *Site View*:

Nome da Área: Nenhuma

Descrição da Área: Nenhuma

Objetos Acessados/Gerenciados: work, creator, description, identifier, evento.

Nível de Prioridade: high

Nome da *Site View*: Contribuidor

Descrição: A área do contribuidor inclui as páginas através das quais o contribuidor pode submeter metadados de trabalhos, eventos ou periódicos.

Sociedades: Contribuidor

Serviços e Cenários: Auto-Arquivamento Submissão (e seus cenários)

Mapa da *Site View*:

Nome da Área: Nenhum

Descrição da Área: Nenhum

Objetos Acessados/Gerenciados: area, contribuidor, contributor, creator, description, evento, format, identifier, relation, right, set, source, subject, work.

Nível de Prioridade: high

Nome da *Site View*: Revisor

Descrição: A área do revisor inclui as páginas através das quais o revisor pode aprovar ou rejeitar os metadados de trabalhos, eventos ou periódicos.

Sociedades: Revisor

Serviços e Cenários: Auto-Arquivamento Revisar (e seus cenários)

Mapa da *Site View*:

Nome da Área: Nenhum

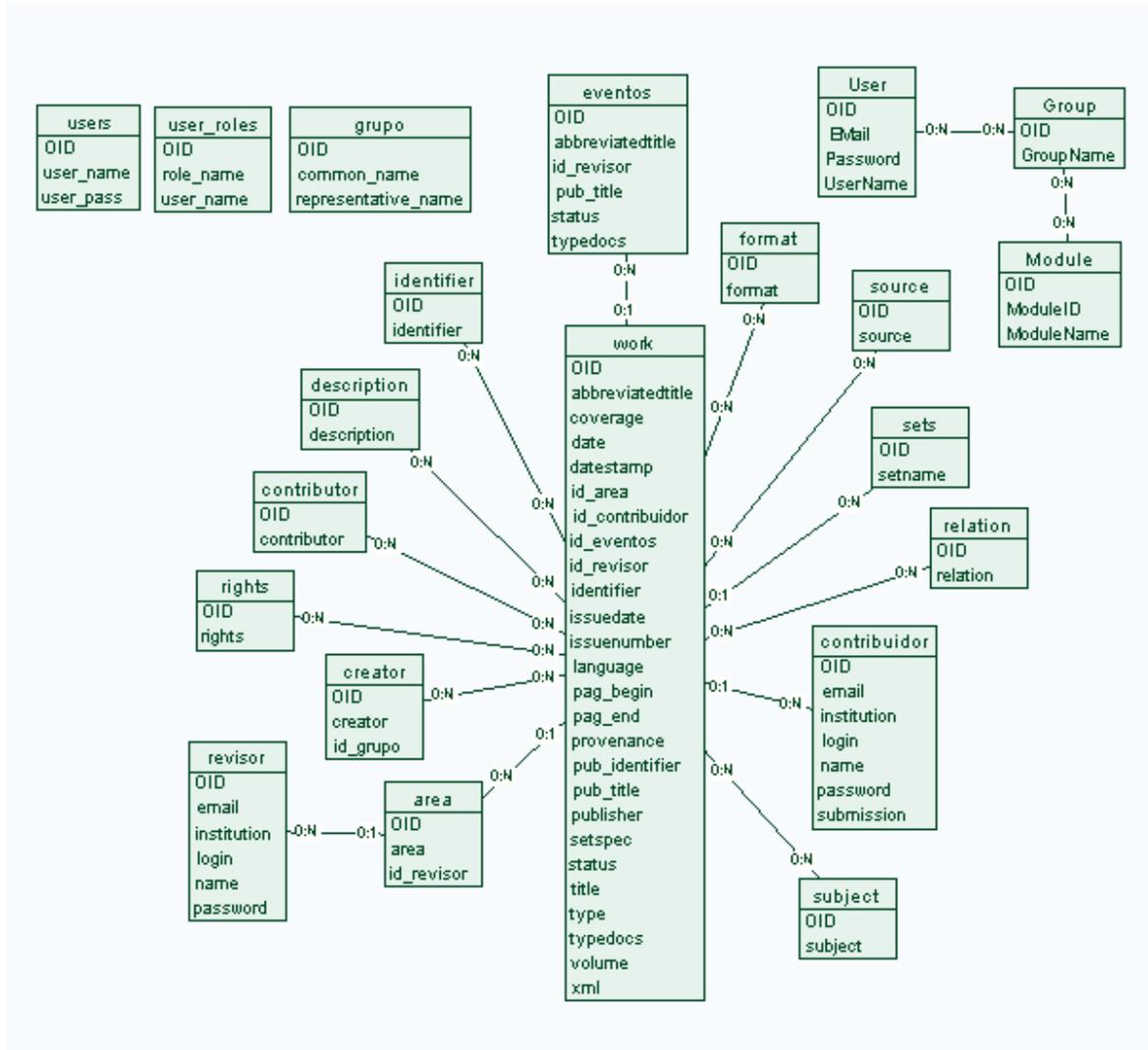
Descrição da Área: Nenhum

Objetos Acessados/Gerenciados: area, contributor, creator, description, evento, format, identifier, relation, revisor, right, set, source, subject, work.

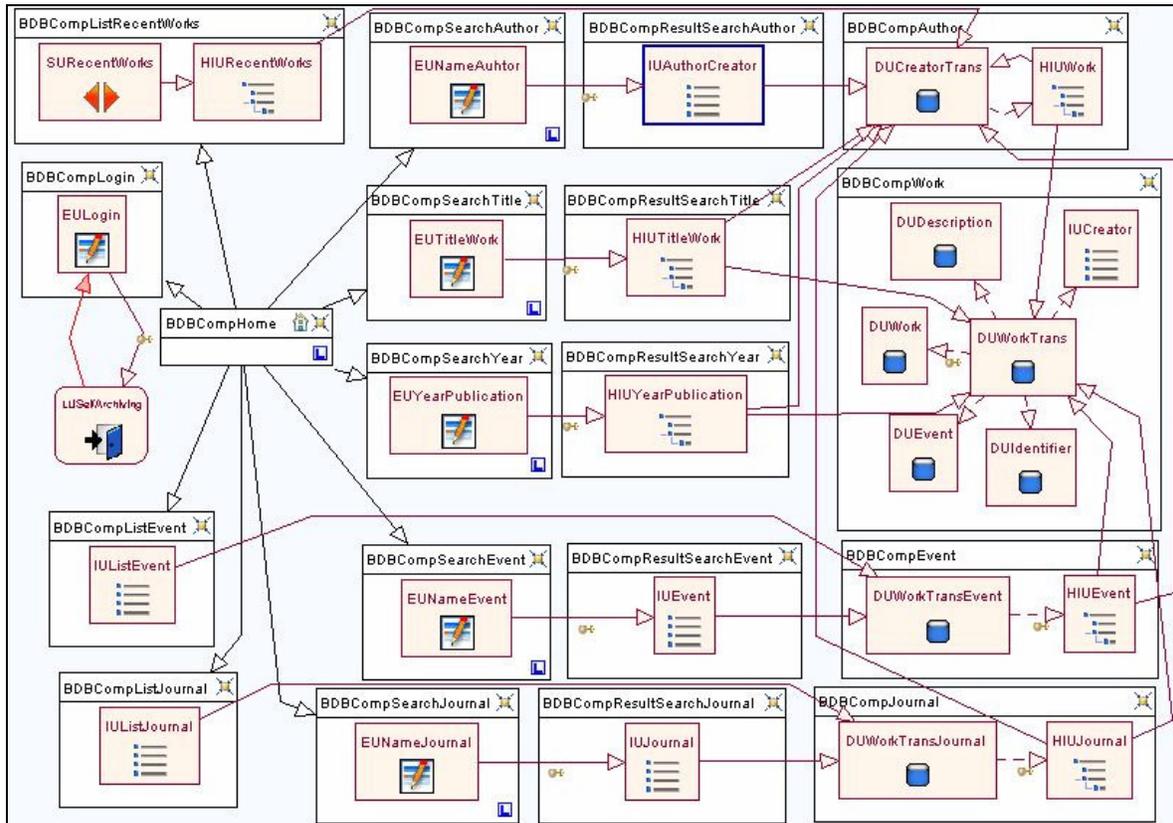
Nível de Prioridade: high

Projeto

Projeto de Dados



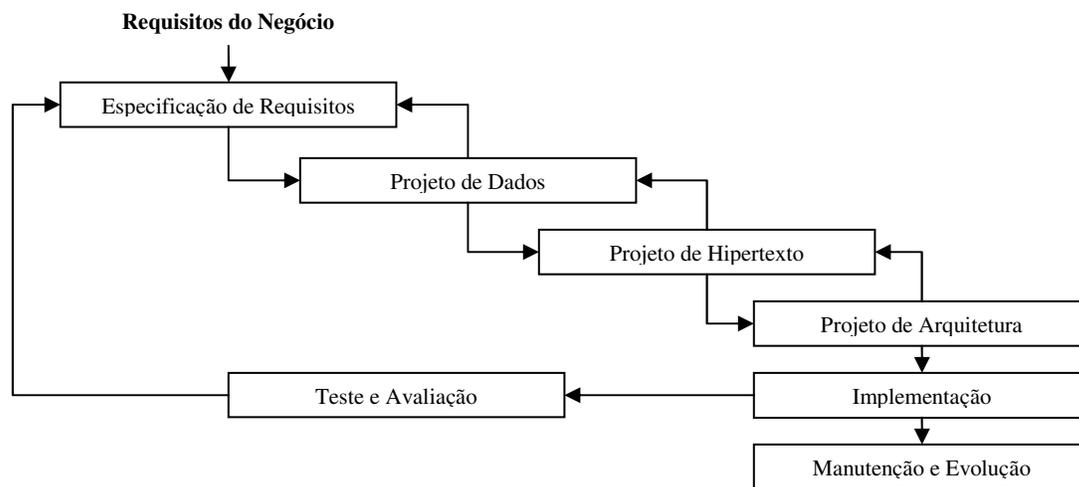
Projeto de Hipertexto



APÊNDICE B – Roteiro da Metodologia

Roteiro: Metodologia para Desenvolvimento de Sistemas de Bibliotecas Digitais

Esta metodologia possui um processo de desenvolvimento para Sistemas de Bibliotecas Digitais baseado na *Web Modeling Language* (WebML) e no arcabouço 5S. Este processo de desenvolvimento tem um ciclo de vida que segue o modelo espiral clássico, com suas fases aplicadas de maneira iterativa e incremental, conforme é demonstrado no diagrama abaixo.



Como esta metodologia conta com a utilização de ferramenta CASE para projeto orientado a modelo e com suporte à geração automática de código as fases de “Projeto de Arquitetura” e “Implementação” seguem as características da ferramenta CASE utilizada.

Na fase de “Especificação de Requisitos” a metodologia faz uso de uma ferramenta de modelagem, a 5SGraph, que possui um metamodelo de Biblioteca Digital que foi definido segundo o arcabouço 5S e que serve como *guideline* para a especificação de requisitos de sistema de Biblioteca Digital.

As fases e subfases do processo são as seguintes:

6. Especificação de Requisitos
 - 6.1. Coleta de Requisitos
 - 6.1.1. Identificação de Usuários
 - 6.1.2. Requisitos Funcionais
 - 6.1.3. Requisitos de Dados
 - 6.1.4. Requisitos de Personalização
 - 6.1.5. Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos
 - 6.1.6. Requisitos não Funcionais
 - 6.2. Análise de Requisitos
 - 6.2.1. Especificação das Sociedades

- 6.2.2. Especificação de Serviços e Cenários
- 6.2.3. Especificação do Dicionário de Dados
- 6.2.4. Especificação de *Site View*
- 6.2.5. Especificação de *Guideline* de Estilo
- 6.2.6. Especificação de Teste de Aceite (ou Aceitação)
- 7. Projeto de Dados
- 8. Projeto de Hipertexto
- 9. Implantação da Biblioteca Digital
 - 9.1. Projeto de Arquitetura
 - 9.2. Implementação de Dados
 - 9.3. Implementação de Hipertexto
 - 9.4. Teste e Avaliação
 - 9.5. Implantação
- 10. Manutenção e Evolução

A seguir cada uma dessas fases será explorada quanto às atividades executadas em cada uma delas.

1. Especificação de Requisitos

A especificação de requisitos é a fase do processo na qual o analista da aplicação coleta e analisa as informações sobre o domínio da aplicação e as funções esperadas. As entradas para essa fase do processo são o conjunto de especificação de requisitos e as restrições de ambiente. E as saídas são especificações semiformais que incluem: a lista dos grupos de usuários (ou sociedades), os casos de uso (ou cenários de uso) mais importantes da aplicação, um dicionário de dados, uma especificação informal das *siteviews*, requisitos não funcionais, e um conjunto de *guidelines* da apresentação.

Nesta fase faremos uso do metamodelo genérico de Biblioteca Digital (DL) disponível na ferramenta 5SGraph como um tipo de “lista de checagem” para a construção de um modelo de alto nível da DL a ser desenvolvida. Esta fase do processo possui duas fases: coleta e análise de requisitos.

1.1. Coleta de Requisitos

A coleta de requisitos consiste na identificação do aspecto geral do domínio da aplicação e da solução a ser desenvolvida. Ela é feita entrevistando os mais relevantes atores do negócio, e examinando toda a documentação que possa ajudar no desenvolvimento da aplicação. A coleta de requisitos conta também com a 5SGraph, que com seu metamodelo para DL assume aqui o papel de *checklist* na coleta de requisitos da DL. A seguir abordaremos cada subfase da coleta de requisitos.

1.1.1. Identificação de Usuários

Nesta fase os grupos de usuários (ou sociedades) são identificados conforme seus objetivos e comportamento dentro do sistema da DL. Ou seja, os usuários com perfis e comportamento semelhantes são agrupados e rotulados.

1.1.2. Requisitos Funcionais

Na fase de coleta de requisitos funcionais ocorre a identificação dos processos suportados pela aplicação. Um processo é um conjunto de atividades coesas, que devem ser executadas pelo usuário interagindo com o Sistema de DL. Estes processos correspondem às funcionalidades que o Sistema de DL deve suportar e que serão utilizados pelos membros das sociedades identificadas anteriormente. Esses processos são chamados aqui de **serviços** e correspondem a uma “unidade de interação” entre a aplicação e um ou mais usuários. O serviço descreve a execução de um **processo bem definido** do sistema de DL, de acordo com o seu objetivo específico. Os sub-processos, variações e casos especiais destes serviços são chamados de cenários. Recomendamos que a identificação das sociedades seja sempre feita antes desta fase para somente depois identificarmos os serviços e seus cenários. Logo em seguida as sociedades podem ser associadas aos seus respectivos serviços e cenários.

1.1.3. Requisitos de Dados

Os requisitos de dados descrevem as informações que o sistema deve gerenciar para cumprir seus objetivos. A coleta desses requisitos implica na identificação dos dados a serem gerenciados pela aplicação.

As bibliotecas digitais normalmente são constituídas de **coleções de objetos digitais** (ou documentos), e são usados **catálogos de metadados** para descrever **os objetos digitais das coleções**. Esses catálogos de metadados normalmente seguem **padrões** com o propósito de aderir à *Open Archive Initiative* (OAI), que tem o objetivo de facilitar a disponibilidade de conteúdo proveniente de vários provedores. É devido a característica complexidade das estruturas de dados de DLs que a observação dos tipos de estruturas apresentados no modelo de Estrutura do metamodelo da 5Sgraph é usado como ponto de partida para identificar os dados e suas estruturas. A investigação desses dados será então guiada através da identificação de “coleções de dados”, “catálogo de metadados” e ferramentas de organização do conhecimento. Após observar os tipos de estrutura disponíveis no metamodelo da 5SGraph o analista pode escolher as estruturas que mais se adequam à Biblioteca Digital a ser construída e então definir as estruturas que farão a composição do Sistema de DL.

Além desses pontos é importante não esquecer a investigação das sociedades, serviços, e cenários, que representam também uma importante fonte de conhecimento, pois é possível identificar itens de dados que são trocados entre os atores da aplicação, e produzidos ou consumidos por essas atividades, e que são também dados importantes utilizados no sistema de DL.

Um outro aspecto dos requisitos de dados é o formato dos objetos digitais que serão suportados pela biblioteca digital, que também são identificados nesta fase.

1.1.4. Requisitos de Personalização

Requisitos de personalização estão relacionados à necessidade de entregar conteúdo e serviços de diferentes maneiras a indivíduos diferentes, baseados nas preferências e direitos de acesso desses indivíduos. A personalização envolve os seguintes aspectos:

- Coleta e armazenamento de dados sobre os usuários;
- Análise dos dados sobre os usuários para inferir características que possam direcionar a entrega personalizada de conteúdo e serviços;
- A construção de hipertexto com conteúdo e serviços personalizados de acordo com as características dos usuários.

Os requisitos de personalização podem se apresentar sem que exista necessidade de distinção entre os usuários, ou tendo um nível de distinção apenas em relação a usuários administrativos ou não administrativos, ou ainda pode ser necessária distinção entre grupos de usuários, ou mesmo distinção personalizada de acordo com o perfil do usuário.

1.1.5. Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos

Este tipo de requisitos trata das diferenças no contexto de interação do usuário que influenciam os requisitos de uso da aplicação, quando vários dispositivos ou aplicações móveis fazem parte das plataformas alvo do sistema de DL. Este tipo de customização é abordado identificando e considerando os seguintes fatores:

- Identificação dos dispositivos que podem ser usados para acessar a aplicação;
- Agrupamento dos dispositivos de acordo com sua capacidade de *rendition*;
- Definição das restrições de apresentação para cada classe de dispositivo;
- Velocidade de conexão da rede;
- Horário de acesso ao sistema;
- Etc.

1.1.6. Requisitos não Funcionais

A especificação de requisitos não funcionais ainda **não** é abordada nesta metodologia. Considerar as dimensões de qualidade de uma aplicação Web comum e para bibliotecas digitais, segundo o arcabouço 5S, tornaria inviável a definição de um processo com a qualidade necessária ao desenvolvimento de DLs utilizando apenas o tempo de um projeto de mestrado.

1.2. Análise de Requisitos

A Análise de Requisitos é a fase em que são produzidos os documentos semi-formais do conhecimento coletado sobre “o que?” a aplicação deve fazer. Nesta fase é produzido um modelo de alto nível com o auxílio da 5SGraph, este modelo provê uma visão completa e simplificada da Biblioteca Digital. Especificações mais detalhadas do sistema são também produzidas nesta fase com a utilização das folhas de especificação que serão apresentadas em casa sub-fase da análise de requisitos.

É importante lembrar que usaremos um metamodelo de biblioteca digital que foi definido de acordo com estudos do Modelo Formal 5S, e que esse modelo tem uma representação genérica de uma biblioteca digital, e caso seja necessário o metamodelo pode ser alterado de acordo com a necessidade da modelagem de uma biblioteca digital específica. No entanto este metamodelo genérico já possui os componentes mínimos que normalmente constituem uma DL.

Para utilizar a 5SGraph e criar seu próprio modelo de DL o analista deve criar primeiro a instancia de sua DL, e em seguida criar os modelos referentes aos 5Ss, do modelo formal 5S, e em cada modelo especificar as características da sua DL.

1.2.1. Especificação das Sociedades

Nesta fase os dados dos requisitos dos usuários são analisados, e as sociedades identificadas são inseridas no Modelo de Sociedades do modelo da Biblioteca Digital criada na 5SGraph. Estas sociedades identificadas são inseridas dentro da sociedade de atores ou administradores, que são os dois supergrupos normalmente presentes em uma DL. Essa classificação das sociedades entre os supergrupos deve ser feita de acordo com os serviços, acesso a dados e objetivos da sociedade. Caso exista a necessidade de criar outro supergrupo uma alteração no metamodelo deverá ser feita.

Além dessa representação gráfica na 5SGraph, que formaliza uma hierarquia de dois níveis e os nomes das sociedades, é importante documentar alguns outros elementos sobre cada sociedade, os elementos são os seguintes: nome da sociedade, descrição, dados do perfil e direitos de acesso. Esses dados devem ser descritos utilizando a Folha de Especificação de Sociedades, onde cada sociedade terá suas características descritas.

1.2.2. Especificação de Serviços e Cenários

Especificar serviços e cenários consiste basicamente na descrição do fluxo de trabalho desses serviços e cenários. No 5SGraph estas representações são feitas no Modelo de Cenários, onde são definidos os serviços da DL e seus respectivos cenários. Os cenários são definidos com nome e descrição, o serviço é definido apenas com o nome. Assim que estes serviços e cenários são definidos no Modelo de Cenários eles ficam disponíveis no metamodelo para serem associados às sociedades já modeladas.

Nesta fase também temos outros elementos a serem documentados para cenários ou serviços sem cenários, estes elementos são: nome do serviço, nome do cenário (opcional), propósito, pré-condição, pós-condição e fluxo de trabalho. Esses dados devem ser descritos utilizando a Folha de Especificação de Serviços e Cenários, onde cada serviço e cenário terá suas características descritas. Caso um serviço ou cenário seja muito complexo é também possível utilizar o “diagrama de atividades” da UML, que permite

uma documentação mais clara utilizando artefatos visuais para documentar o fluxo de trabalho.

Existem ainda alguns tipos de serviços que necessitam de um espaço para representação lógica, um bom exemplo desse tipo de serviço é a busca com recursos de Recuperação de Informação (RI). Esse tipo de serviço é modelado na 5SGraph dentro do Modelo de Espaços, onde é definido também o tipo de espaço de representação usado pelo componente de RI.

1.2.3. Especificação do Dicionário de Dados

A especificação do dicionário de dados implica em representar na 5SGraph as estruturas identificadas na fase de coleta, e em descrever os objetos e suas propriedades obtidos a partir da análise dessas estruturas.

Na 5SGraph é necessário primeiramente criar o Modelo de Estruturas da DL. Dentro do modelo de estruturas criam-se as “coleções”, identificadas com a sua descrição dentro do *Collection Set*. No *Catalog Set* são criados os “catálogos” de metadados, com sua descrição e uma referencia a coleção que o utiliza, e ao catálogo é associado o “formato do metadado”, que é o padrão para descrição dos dados utilizado pelo catálogo. Caso exista uma coleção de dados estruturada com base em uma ferramenta de organização do conhecimento também é possível representá-la, este tipo de representação pode ser classificado como: arquivo de autoridade, esquema de classificação, thesaurus ou ontologia, de acordo com o metamodelo genérico da 5SGraph. A representação dos “formatos” dos objetos digitais suportados pela DL é feita em um outro modelo no 5SGraph, o modelo de Stream. Neste modelo cada “formato” é representado de acordo com o tipo de stream, seguindo as opções disponíveis no metamodelo utilizado na 5SGraph.

Após a modelagem de todas estas estruturas de coleções, metadados, e outros tipos de organização, todas elas devem ser analisadas para definir quais dados precisam ser armazenados e representados nesta fase como objetos.

É importante lembrar que a análise dos serviços, cenários e mesmo dos espaços também pode revelar dados a serem documentados, estes dados serão classificados nesta metodologia como “dados administrativos” que ganham aqui um espaço para tal classificação na propriedade “Tipo do objeto” na folha de especificação do dicionário de dados. Esta propriedade pode denotar o tipo do objeto identificado na análise das estruturas da DL como: administrativos ou metadados. Ou ainda uma classificação que revele a natureza dominante dos dados do objeto, como: majoritariamente administrativos.

Os objetos que irão representar os dados devem ser identificados com suas propriedades e relacionamentos. A documentação desses objetos irá utilizar a folha de especificação do dicionário de dados que contém as seguintes propriedades: nome do objeto, sinônimos, descrição, tipo do objeto, instâncias exemplo, propriedades ou atributos, relacionamentos com outros objetos, componentes, super conceito e sub conceitos.

Os “formatos” dos objetos digitais só serão descritos nas folhas de especificação se os objetos digitais forem documentos que de fato existirão no repositório do Sistema de Biblioteca Digital (DLS), ou seja, são objetos digitais internos ao DLS. Caso os objetos digitais sejam apenas referenciados como documentos externos ao repositório do DLS,

então estes documentos são ditos objetos digitais externos ao DLS, e neste caso são especificados apenas no modelo de Streams na 5SGraph.

1.2.4. Especificação de *Site View*

Especificar *site view* requer uma representação que implica nos relacionamentos existentes entre as sociedades e os serviços associados a ela, e aos dados envolvidos nas operações dos serviços. Para identificar os *site views* de maneira mais simples é necessário apenas observar as sociedades modeladas na 5SGraph e criar **um *site view* para cada conjunto de sociedades** associadas aos **mesmos serviços e/ou cenários de serviços**. A documentação de cada *site view* é feita de acordo com a folha de especificação de *site view*, que contém os seguintes elementos: Nome da *site view*, descrição, sociedades, serviços e cenários e, mapa da *site view* contendo: nome da área, descrição da área, objetos gerenciados/ acessados e nível de prioridade. Onde “área” consiste em um conjunto de páginas Web que estão dentro de um mesmo contexto ou tratam do mesmo assunto.

1.2.5. Especificação de *Guideline de Estilo*

Esta fase estabelece as regras de apresentação das páginas que serão usadas na produção da interface da aplicação. Na nossa abordagem para desenvolvimento de DLs a especificação de *guidelines* cobre os seguintes aspectos:

- Especificação de *grids* de páginas padrão: que definem *layouts* em tabelas para conteúdo estático e dinâmico, definindo assim diferentes formas de apresentação para as páginas.
- Especificação de posicionamento de conteúdo: usado na definição do posicionamento de elementos padrão de conteúdo, como *banners*, menus, etc.
- *Guidelines* gráficos: referem-se a regras de formatação para itens gráficos como fontes, cores, bordas, e margens. Esse tipo de formatação pode ser expressa através de regras de *Cascading Style Sheet* (CSS) ou de uma especificação equivalente. *Guidelines* gráficos devem suportar também recursos gráficos como *bullets*, ícones de botões, delimitadores e etc.

1.2.6. Especificação de Teste de Aceite (ou Aceitação)

Apesar de não definirmos aqui nesta metodologia como abordar esta parte do projeto esclarecemos que é nesta fase que se define um plano de teste para assegurar o nível de serviço requerido para requisitos não funcionais, ou mesmo de requisitos funcionais e não funcionais.

2. Projeto de Dados

O projeto de dados é a fase em que as informações sobre os objetos identificados e analisados na fase de especificação de requisitos são representadas em um modelo conceitual. A modelagem

conceitual dos dados para bibliotecas digitais nesta metodologia tem os mesmos aspectos considerados no modelo da WebML. Ou seja, é baseada no tradicional modelo Entidade-Relacionamento e incorpora algumas adaptações para aplicações Web.

O modelo de dados aqui é dividido em subesquemas que abordam diferentes aspectos dos dados. O subesquema principal é o de *core* objetos, que descreve os principais objetos da aplicação. Os outros subesquemas envolvem aspectos mais relacionados às especificidades de uma aplicação Web, como a categorização de dados requerida para acessá-los, e a interconexão entre os principais objetos da aplicação, que são necessárias para a navegação e personalização do conteúdo.

Nesta fase a ferramenta de projeto orientada a modelo é utilizada para a formalização da estrutura de dados de acordo com a especificação feita na fase de Especificação do Dicionário de Dados e abordando cada subesquema do modelo de dados.

3. Projeto de Hipertexto

Projeto de hipertexto é a atividade que transforma os requisitos funcionais identificados durante a especificação de requisitos em um ou mais *site views*, que comportam a entrega de informação necessária e os serviços de manipulação de dados.

O projeto de hipertexto tem um processo *top-down*, do projeto de alto-nível para o projeto detalhado. No projeto de alto-nível é feito um rascunho de cada *site view* contendo as suas respectivas áreas, identificadas ainda na fase de especificação de requisitos. O rascunho também incorpora o mapeamento dos dados, relacionamentos e nível de visibilidade, que são feitos a partir da especificação de requisitos. O ponto alto desta fase de projeto é a definição de vários papéis que os elementos de dados desempenham, que são explorados de acordo com: a maneira (ou forma) de acesso à informação, a publicação do conteúdo dos principais objetos da aplicação, a interconexão entre estes mesmos objetos, ou propósitos de personalização de conteúdo.

O projeto detalhado consiste no seguinte processo: identificação das páginas de cada área esboçada no projeto de alto-nível, definição da visibilidade destas páginas, e especificação das páginas WebML. Este último passo, onde os elementos de conteúdo e operações das áreas são exploradas, estas características são expressas na forma de **links e unidades**. O projeto detalhado faz uso ainda de subesquemas de hipertexto da WebML, estes subesquemas são como visões de diferentes aspectos de hipertexto que permitem a definição mais detalhada dos principais objetos do sistema (*core objects*), acesso, interconexão, aspectos de personalização e gerenciamento de conteúdo.

4. Implantação da Biblioteca Digital

A fase de implantação consiste na definição de um projeto de arquitetura, implementação de dados e hipertexto, teste e avaliação da aplicação e implantação.

4.1. Projeto de Arquitetura

Fase em que se define a disposição dos componentes de hardware, rede e software que melhor atende aos requisitos não funcionais, entre outras restrições. A disposição desses componentes constitui a arquitetura sobre a qual a aplicação entrega seus serviços aos usuários. O projeto de arquitetura para uma DL tem as mesmas características que uma aplicação Web comum, portanto a abordagem utilizada pela WebML é compatível com o desenvolvimento de bibliotecas digitais.

4.2. Implementação de Dados

A Implementação de dados refere-se ao mapeamento do esquema E-R em uma ou mais fontes de dados. O mapeamento tem como objetivo a associação de entidades, atributos e relacionamentos de alto nível para alguma estrutura de dados física em uma fonte de dados, onde os dados serão armazenados.

Na nossa abordagem para desenvolvimento de DL orientada a modelo sugerimos o uso de uma ferramenta de projeto orientada a modelo, como a WebRatio. Esta ferramenta suporta o processo de projeto da WebML, incluindo projeto de dados, de hipertexto e a fase de implementação, com a automação da criação do banco de dados relacional e dos templates das páginas da aplicação.

O uso da ferramenta na fase de implementação de dados implica no seu uso desde a fase de projeto de dados, para tal tarefa deve ser utilizado o diagrama de estruturas da WebRatio, onde o modelo de dados conceitual é projetado com o auxílio de uma interface gráfica para o usuário. Após o projeto dos dados, já na fase de implementação e com o uso da ferramenta, é possível mapear os dados para um banco de dados existente ou mesmo criar um banco de dados a partir do modelo de estrutura.

4.3. Implementação de Hipertexto

Na Implementação de Hipertexto trata da parte de produção de *templates* de páginas ou programas script, que são transformadas a partir das páginas e unidades em nível conceitual de *site views* da WebML em linguagem de marcação (ex.: HTML) e de script (hospedado no servidor) escolhidas. O uso da WebRatio na fase de implementação de hipertexto é similar ao descrito para a implementação de dados, iniciando na fase de projeto, onde cada *site view* é modelado utilizando a WebRatio, e da mesma forma é definido o modelo de apresentação para cada página de cada *site view* de acordo com as *guidelines* de estilo definidas na fase de especificação. Após o projeto de dados e hipertexto as configurações para *deployment* são definidas, e a partir daí o ambiente está pronto para a geração automática da aplicação. A WebRatio possibilita além da geração automática das páginas da aplicação a geração de uma documentação de projeto em formato “html” ou “pdf”.

As fases seguintes do ciclo de vida do desenvolvimento, da mesma forma que na WebML, não são muito exploradas no processo de desenvolvimento de DLs, pois são muito

semelhantes a abordagens já consolidadas de desenvolvimento. A seguir conceituaremos estas fases e destacaremos seus aspectos mais relevantes.

4.4. Teste e Avaliação

A fase de Teste e Avaliação corresponde a atividade de verificação de conformidade da aplicação implementada com requisitos funcionais e não funcionais. A WebML destaca como mais relevantes atividades de teste e avaliação os testes funcionais, de usabilidade e de performance.

4.5. Implantação

A Implantação é a atividade de instalação dos módulos desenvolvidos sobre a arquitetura selecionada. A implantação envolve camadas de dados, negócios e apresentação, e suas tarefas requerem as habilidades do administrador do Web site.

5. Manutenção e Evolução

Esta fase envolve todas as modificações que a aplicação sofre após a implantação no ambiente de produção. As atividades desta fase se aplicam à aplicação em execução e a sua documentação. Tanto na abordagem da WebML quanto na nossa abordagem para DL's essa fase se beneficia da orientação a modelo, pois as mudanças requisitadas são analisadas e aplicadas em nível de projeto e propagadas para a implementação.

APENDICE C – Folhas de Especificação

Folhas de Especificação da fase de Análise de Requisitos

Folha de Especificação de Sociedades

Nome da Sociedade:

Descrição:

Dados do Perfil:

Direitos de Acesso:

Objetos acessados em modo de leitura:

Objetos acessados em modo de gerenciamento de conteúdo:

Folha de Especificação de Serviços e Cenários

Nome do Serviço:

Nome do Cenário (opcional):

Propósito:

Pré-condição:

Pós-condição:

Fluxo de Trabalho:

Folha de Especificação do Dicionário de Dados

Nome do Objeto:

Sinônimo:

Descrição:

Tipo do Objeto:

Instâncias Exemplo:

Propriedades (ou Atributos):

Componentes:

Relacionamentos:

Super Conceito:

Sub Conceitos:

Folha de Especificação de *Site View***Nome da *Site View*:****Descrição:****Sociedades:****Serviços e Cenários:****Mapa da *Site View*:****Nome da Área:****Descrição da Área:****Objetos Acessados/Gerenciados:****Nível de Prioridade:**

APENDICE D – Instruções da Avaliação

Instruções para Avaliação de Metodologia para Desenvolvimento de Sistemas de Bibliotecas Digitais

Obrigada por participar deste experimento. Nós gostaríamos que você nos ajudasse a avaliar uma metodologia para desenvolvimento de bibliotecas digitais baseada no arcabouço 5S e no processo de desenvolvimento da WebML.

Lembre-se que você está nos ajudando a avaliar a **metodologia**, ou seja, a abordagem usada para desenvolver um Sistema de Biblioteca Digital (*Digital Library System - DLS*); *nós não estamos avaliando você; nem a solução que você vai criar, contudo o sistema deverá atender a todos os requisitos definidos na descrição do problema.* Você deve se sentir livre para expressar qualquer opinião sobre qualquer aspecto da metodologia em cada fase do processo de desenvolvimento que você executar.

A seguir temos uma lista de atividades para os avaliadores:

1. Leitura atenciosa da metodologia (com contagem de tempo). Não tenha pressa é preciso entender a metodologia;
2. Leitura da descrição do projeto teste;
3. Especificação de Requisitos: Fase de **Coleta**. (A contagem de tempo deve ser tomada para **cada subfase** da fase de coleta **separadamente**);
4. Especificação de Requisitos: Fase de **Análise**. (A contagem de tempo deve ser tomada para **cada subfase** da fase de análise **separadamente**);
5. Projeto de Dados (com contagem de tempo);
6. Projeto de Hipertexto (com contagem de tempo);
7. Geração da Aplicação;
8. Entrega do modelo 5SGraph, das folhas de especificação, do projeto WebRatio, e do tempo de execução de cada fase do processo de desenvolvimento.

Lembre-se de fazer a contagem do tempo de execução em cada fase solicitada. E lembre-se que você não está sendo avaliado.

Descrição do Problema do Projeto Teste

Um Sistema de Biblioteca Digital (DLS) de trabalhos científicos da área de Engenharia de Software deve ser desenvolvido para atender a comunidade científica desta área da ciência, ou seja, pesquisadores, estudantes e professores da área de Engenharia de Software. A biblioteca digital (DL) deve conter trabalhos científicos publicados em conferências e periódicos. Estes trabalhos formarão coleções de publicações de eventos específicos da área, como: ICSE, ICWE, SBES, etc. A DL deve suportar trabalhos em formato PostScript, PDF e em HTML para texto com figuras JPEG. Os trabalhos científicos não serão hospedados dentro do DLS, desta forma não será necessário utilizar padrões de metadados estruturais. E o *Dublin Core Standard* será o padrão de metadados descritivo utilizado. O DLS deve fornecer opções para busca e navegação nestes trabalhos. As opções de busca devem permitir a busca por palavras-chave pelo nome do autor e pelo título da publicação. E as opções de navegação devem estar disponíveis por autor e evento.

Observação 1: É importante lembrar que aspectos de usabilidade como ordenação e disposição dos dados deverão estar de acordo com o propósito das opções de busca e navegação. Mas não estão restritos apenas a isso, ou seja, uma opção de navegação por evento não deve estar ordenada apenas pelo nome do evento, deve ter outros critérios de ordenação e disposição dos dados de forma a ajudar o usuário a tirar o melhor proveito do sistema. As decisões deste tipo serão tomadas pelo analista do sistema e deverão estar devidamente documentadas.

Observação 2: Na fase de **projeto** não é necessário criar todas as opções de busca e navegação, apenas uma opção de cada funcionalidade é necessária.

Tabela para contagem do tempo de execução

Fase ou sub-fase do processo de desenvolvimento	Tempo total de execução (hh:mm)
Leitura do Roteiro da Metodologia	
Coleta de Req.: Identificação de Usuários	
Coleta de Req.: Requisitos Funcionais	
Coleta de Req.: Requisitos de Dados	
Coleta de Req.: Requisitos de Personalização	
Coleta de Req.: Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos	
Análise de Req.: Especificação das Sociedades	
Análise de Req.: Especificação de Serviços e Cenários	
Análise de Req.: Especificação do Dicionário de Dados	
Análise de Req.: Especificação de <i>Site View</i>	
Análise de Req.: Especificação de <i>Guideline</i> de Estilo	
Projeto de Dados	
Projeto de Hipertexto	

APENDICE E – Questionário da Avaliação

Questionário de Encerramento

1. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Identificação de Usuários**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

2. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos Funcionais**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

3. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Dados**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

4. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Personalização**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

5. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

6. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação das Sociedades**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

7. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Serviços e Cenários**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

8. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação do Dicionário de Dados**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

9. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Site View**”?
- Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil
10. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Guideline de Estilo**”?
- Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil
11. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Dados**”?
- Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil
12. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Hipertexto**”?
- Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil
13. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior dificuldade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **dificuldade**.
14. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior facilidade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **facilidade**.
15. De modo geral, para a fase de “Especificação de Requisitos”, de que forma o entendimento do metamodelo para biblioteca digital baseado no 5S influenciou na sua modelagem durante esta fase? O modelo construído com a 5SGraph lhe ajudou a ter uma visão global do sistema de biblioteca digital?
16. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **fácil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.
17. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **difícil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.
18. Você achou difícil ou fácil seguir as fases do processo de desenvolvimento? Justifique sua resposta.
19. Escreva quaisquer comentários (se você tiver algum) a respeito da abordagem da metodologia. Obrigada por sua participação.

AVALIADOR 1**Questionário de Encerramento**

1. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Identificação de Usuários**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 **10** Muito Fácil

2. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos Funcionais**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 **10** Muito Fácil

3. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Dados**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 **7** 8 9 10 Muito Fácil

4. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Personalização**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 **8** 9 10 Muito Fácil

5. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

6. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação das Sociedades**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 **10** Muito Fácil

7. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Serviços e Cenários**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 **8** 9 10 Muito Fácil

8. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação do Dicionário de Dados**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 **6** 7 8 9 10 Muito Fácil

9. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Site View**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 **9** 10 Muito Fácil

10. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Guideline de Estilo**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 **7** 8 9 10 Muito Fácil

11. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Dados**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 **10** Muito Fácil

12. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Hipertexto**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 **8** 9 10 Muito Fácil

13. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior dificuldade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **dificuldade**.

R= Os detalhamentos dos cenários e serviços, o passo a passo, não constavam na 5SGraph, assim como os atributos do Dublin Core, que eu pensava que era simplesmente um formato estrutural no estudo anterior do 5SGraph, pois foi preciso pesquisar o significado de cada um em literatura, e quais eram esses atributos para poder fazer o dicionário de dados. A minha dificuldade foi interpretativa, e o exemplo dado pela folha de especificação, principalmente do DC estava confuso. Com relação a folha exemplo para análise de serviço, o exemplo dado também me confundiu um pouco, e só consegui fazer direito, ao olha a página da BDBCOMP.

14. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior facilidade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **facilidade**.

R= O texto do roteiro ajudou a identificar facilmente a sociedade, e teoricamente os serviços, pelo em alto nível, devido ao estudo anterior com base em exemplos do 5SGraph.

15. De modo geral, para a fase de “Especificação de Requisitos”, de que forma o entendimento do metamodelo para biblioteca digital baseado no 5S influenciou na sua modelagem durante esta fase? O modelo construído com a 5SGraph lhe ajudou a ter uma visão global do sistema de biblioteca digital?

R= Por alto, o 5Sgraph não me ajudou muito na fase de análise de dados. Mas de modo geral, ao escrever as folhas de especificação, ele ajudou na identificação, apesar de não dar detalhamento, sobre o que escrever em relação a cada especificação.

O modelo construído pela 5SGraph, me ajudou a ter uma visão global do sistema, já que ele deixa claro quais são os componentes da biblioteca, como sociedades e serviços associados.

16. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **fácil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.

R= Foi a fase de análise de site view, pois o 5SGraph representa uma estrutura que já define bem os serviços e cenários atribuídos a cada sociedade, e o site view é composto exatamente por isso, divisão entre as sociedades e suas funcionalidades separadamente.

17. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **difícil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.

R= Foi a fase de análise de dicionário de dados, porque a especificação do metadado não consta na 5SGraph, sendo necessário um estudo mais aprofundamento, com base em material auxiliar para conseguir fazer a análise.

18. Você achou difícil ou fácil seguir as fases do processo de desenvolvimento? Justifique sua resposta.

R= A escrita por ser muito técnica do roteiro, acaba gerando dúvidas para os usuários que não estão acostumados com a parte de análise, deixando de entender parágrafos inteiros, logo uma ajuda técnica supervisionada é necessária. Com relação as etapas de cada fase, não estava difícil entender o propósito, mas o texto não deixava muito claro todos os passos de cada fase.

19. Escreva quaisquer comentários (se você tiver algum) a respeito da abordagem da metodologia. Obrigada por sua participação.

R= A especificação de interface eu acho que deveria vir após a especificação de requisitos, ou seja na fase de projeto, até porque nem tudo o que planeja fazer existe na ferramenta de projeto, por isso é preciso saber primeiro das limitações existentes, para então definir a apresentação sem mais problemas.

AVALIADOR 2

Questionário de Encerramento

1. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Identificação de Usuários**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

2. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos Funcionais**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

3. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Dados**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

4. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Personalização**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

5. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

6. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação das Sociedades**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

7. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Serviços e Cenários**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

8. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação do Dicionário de Dados**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

9. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Site View**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 **9** 10 Muito Fácil

10. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Guideline de Estilo**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 **9** 10 Muito Fácil

11. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Dados**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 **9** 10 Muito Fácil

12. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Hipertexto**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 **7** 8 9 10 Muito Fácil

13. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior dificuldade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **dificuldade**.

Tive maior dificuldade na especificação do dicionário de dados, pois primeiramente não soube identificar quais objetos deveriam ser especificados. Na verdade não compreendi o conceito de objetos, se fosse utilizado o nome atributo acho que ficaria mais fácil de compreender.

14. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior facilidade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **facilidade**.

Tive maior facilidade na identificação e especificação das sociedades envolvidas e nos serviços e cenários. Em relação a abordagem 5S esta facilitou pois as mesmas sociedades, serviços e cenários identificados na abordagem foram as utilizadas na fase de análise do projeto.

15. De modo geral, para a fase de “Especificação de Requisitos”, de que forma o entendimento do metamodelo para biblioteca digital baseado no 5S influenciou na sua modelagem durante esta fase? O modelo construído com a 5SGraph lhe ajudou a ter uma visão global do sistema de biblioteca digital?

O modelo feito na 5SGraph me possibilitou uma visão geral da DL que iria construir, porém alguns detalhes não foram abordados por ele, tais como: visualização das informações, gerenciamento dos dados e como manipular tais dados, ou seja, como uma busca deveria ser feita.....

16. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **fácil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.

Especificação de Serviços e Cenários, pois utiliza os mesmos conceitos da ferramenta 5SGraph além de manter a hierarquia entre Serviços e Cenários.

17. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **difícil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.

Especificação de Dicionário de Dados. Não consegui ver uma relação direta entre os dados fornecidos na 5SGraph e os objetos identificados nas folhas de especificação, para mim ficou mais claro quando fiz um MER em uma folha de papel a parte. Partindo somente da 5SGraph tive dificuldade em responder os seguintes campos da folha de especificação do dicionário de dados: propriedades, componentes, super conceito, sub conceitos.

18. Você achou difícil ou fácil seguir as fases do processo de desenvolvimento? Justifique sua resposta.

Meio termo, pois em alguns momentos me perdi nas fases e no que teria que fazer. A ordem de utilização dos recursos também me deixou confusa, pois não sabia quando tinha que usar a 5SGraph antes ou depois de responder as folhas de especificação, quando tinha que mudar de 5SGraph pra WebRatio ou quando tinha que simplesmente usar um papel em branco.

19. Escreva quaisquer comentários (se você tiver algum) a respeito da abordagem da metodologia. Obrigada por sua participação.

Acho que a utilização de 2 ferramentas acaba confundindo um pouco, mas consegui criar a minha própria DL em um tempo bem curto e também assimilei todos os conceitos por trás da metodologia (nunca tive contato com projetos de DL). Acredito que a metodologia é bem objetiva e compacta (não exige muita documentação que geralmente é desnecessária). Sugiro que alguns campos das folhas de especificação tenham seu objetivo melhor explicado pela metodologia. Ex. campo nível de prioridade e objetos gerenciados/acessados. Esses campos eu só consegui preencher pois vi o arquivo de exemplo.

AVALIADOR 3

Questionário de Encerramento

1. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Identificação de Usuários**”? 10
 Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil
2. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos Funcionais**”? 5
 Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil
3. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Dados**”? 5
 Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil
4. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Personalização**”? 9
 Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil
5. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos**”? 5
 Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil
6. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação das Sociedades**”? 10
 Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil
7. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Serviços e Cenários**”? 8
 Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil
8. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação do Dicionário de Dados**”? 2
 Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

9. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Site View**”? 8

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

10. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Guideline de Estilo**”? 10

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

11. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Dados**”? 10

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

12. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Hipertexto**”? 10

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

13. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior dificuldade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **dificuldade**.

*A parte mais difícil foi a construção do **Dicionário de Dados**. E entender que o mapeamento dos metadados em um DL deve ser apontado para algum dado(s) já definido no BD, e assim os dados da DL terão alguma instância no BD.*

14. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior facilidade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **facilidade**.

Após o treinamento para conhecer o uso das ferramentas 5SGraph e WebRatio, a fase mais simples foi o projeto de Dados e Hipertexto para geração do Sistema.

15. De modo geral, para a fase de “Especificação de Requisitos”, de que forma o entendimento do metamodelo para biblioteca digital baseado no 5S influenciou na sua modelagem durante esta fase? O modelo construído com a 5SGraph lhe ajudou a ter uma visão global do sistema de biblioteca digital?

Para ter uma visão geral do projeto, o 5SGraph foi muito importante SIM. Porque ajudou a delimitar as atividades e funções de cada componente do sistema (não quero dizer componente de software). Porém, durante a fase de implementação, na ferramenta WebRatio, não foi preciso me utilizar do modelo do 5SG para implementá-lo.

16. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **fácil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.

As mais fáceis foram as Especificações de Sociedades, Serviços e Cenário. Estes três já estavam bem especificados no Projeto Teste, quando passei par a fase de Coleta de requisitos, eles ficaram mais amarrados ainda, daí foi necessário apenas delimita-los dentro do modelo 5SG.

17. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **difícil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.

O subitem mais difícil foi a criação do Dicionário de Dados. O principal porque, é em virtude de não estar claro em algum trecho do roteiro da metodologia que os metadados da DL devem ser mapeados para algum atributo do BD para serem suportados na DL.

18. Você achou difícil ou fácil seguir as fases do processo de desenvolvimento? Justifique sua resposta.

No geral, foram fáceis, porém algumas fases se tornaram mais desgastantes como a Folha de Especificação e, principalmente, a parte do Dicionário de Dados. Senti a falta de uma abordagem que esclarecesse o mapeamento do formato DC usando os dados das publicações no BD. Talvez, um exemplo ficaria mais interessante.

19. Escreva quaisquer comentários (se você tiver algum) a respeito da abordagem da metodologia. Obrigada por sua participação.

Sobre a metodologia, creio que ela está bem direcionada, os exemplos iniciais para entender as ferramentas estão bem elaborados, e, na minha opinião, seria mais compreensível se fossem feitos exemplos mais claros do que deve ser feito nas fases mais críticas, principalmente no Dicionário de Dados.

AVALIADOR 4**Questionário de Encerramento**

1. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Identificação de Usuários**”? Muito Fácil

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

2. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos Funcionais**”? 9

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

3. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Dados**”? 8

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

4. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Personalização**”? 9

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

5. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

6. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação das Sociedades**”? Muito Fácil

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

7. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Serviços e Cenários**”? 9

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

8. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação do Dicionário de Dados**”? 7

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

9. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Site View**”? 8

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

10. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Guideline de Estilo**”? 7

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

11. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Dados**”?
Muito Fácil

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

12. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Hipertexto**”?
8

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

13. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior dificuldade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **dificuldade**.

R = (**Especificação do Dicionário de Dados**) A maior dificuldade foi por não conhecer o padrão Dublin Core Standar e o seu funcionamento, e não conhecer o funcionamento de uma biblioteca digital. Só depois de entender esses conceitos é que pude desenvolver essa fase. A abordagem não influenciou na minha dificuldade. Outra grande dificuldade em todas as fases do projeto foi a falta de uma base melhor de engenharia de software.

14. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior facilidade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **facilidade**.

R= (**Especificação das Sociedades**) O problema era simples e foi fácil identificar os usuários. Tendo os usuários já identificados e tendo na abordagem 5S uma distinção entre atores e gerenciadores, foi ainda mais fácil a especificação, pois no meu caso havia apenas um grupo de atores.

15. De modo geral, para a fase de “Especificação de Requisitos”, de que forma o entendimento do metamodelo para biblioteca digital baseado no 5S influenciou na sua modelagem durante esta fase? O modelo construído com a 5SGraph lhe ajudou a ter uma visão global do sistema de biblioteca digital?

R= O metamodelo ajudou bastante na fase de Especificação de Requisitos já que este possui estrutura e conceitos bem definidos. Com o meu pouco conhecimento no funcionamento de bibliotecas digitais, foi de grande importância o metamodelo para a modelagem desta fase, pois com ele ficou bem mais fácil identificar as funcionalidades de uma biblioteca digital, sociedades, streams, etc.

16. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **fácil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.
R= Folha de Especificação de Serviços e Cenários. Porque no 5SGraph os serviços e cenários ficaram bem explícitos no modelo e fáceis de identificar. Se eu não tivesse criado o modelo no 5SGraph não saberia identificar os cenários e não saberia preencher as folhas de especificação.
17. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **difícil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.
(Folha de Especificação do Dicionário de Dados) O modelo criado na 5SGraph não me ajudou a preencher as folhas de especificação em nenhum momento, no meu ponto de vista.
18. Você achou difícil ou fácil seguir as fases do processo de desenvolvimento? Justifique sua resposta.
Difícil. Para mim foi difícil, pois não tenho uma base boa de engenharia de software, dessa forma era difícil de entender o que a metodologia dizia. Tive muitas dúvidas na interpretação do texto e tive que pedir ajuda várias vezes para a instrutora para que ela me explicasse melhor. Algumas vezes eu não sabia se a metodologia estava explicando o assunto, ou se tava me mandando fazer algo. E quando me mandava, não sabia se era pra apenas documentar no papel ou se era pra utilizar uma ferramenta mais complexa. Acho que seria fácil se eu entendesse mais os termos técnicos da área e tivesse alguma experiência em projetos do tipo. Foi fácil realizar as fases, mas só depois de entendê-las. E entender que era difícil.
19. Escreva quaisquer comentários (se você tiver algum) a respeito da abordagem da metodologia. Obrigada por sua participação.
Acho que a fase de Coleta de Requisitos deveria um tipo de folhas de especificação, só que mais simples, assim como na análise de requisitos. Ou que na metodologia tivessem mais explícitos os dados a serem coletados. Como disse na resposta anterior, não sabia quando a metodologia estava me explicando algo, ou quando estava me induzindo a fazer algo. Por exemplo, na fase de Requisitos funcionais não acho que está explícito que eu deveria coletar dados sobre os cenários, apenas explica o que é um cenário. Se no metamodelo do 5SGraph não tivessem bem explícitos os serviços e cenários eu não saberia identifica-los. E acho que na fase de coleta eu já deveria fazer essa identificação. Porém, logo no início da fase de Coleta de requisitos é dito que o metamodelo do 5SGraph assume o papel de checklist. Acho que essa observação deveria ser mais enfatizada no decorrer das sub-fases, induzindo o projetista a coletar dados já definidos na metodologia a partir do metamodelo. Outras observações a respeito da metodologia eu citei na resposta anterior.

AVALIADOR 5

Questionário de Encerramento

1. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Identificação de Usuários**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **Muito Fácil**

2. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos Funcionais**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 **9** 10 Muito Fácil

3. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Dados**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 **5** 6 7 8 9 **10** Muito Fácil

4. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Personalização**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 **10** Muito Fácil

5. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 **10** Muito Fácil

6. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação das Sociedades**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 **7** 8 9 10 Muito Fácil

7. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Serviços e Cenários**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 **5** 6 7 8 9 10 Muito Fácil

8. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação do Dicionário de Dados**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 **5** 6 7 8 9 10 Muito Fácil

9. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Site View**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 **9** 10 Muito Fácil

10. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Guideline de Estilo**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **Muito Fácil**

11. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Dados**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 **8** 9 10 Muito Fácil

12. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Hipertexto**”?

Muito Difícil **1** 2 3 4 5 6 7 **8** 9 10 Muito Fácil

13. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior dificuldade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **dificuldade**.

R = Nas subfases Especificação de Serviços e Cenários e Especificação do Dicionário de Dados tive uma pequena dificuldade, o qual dentre as outras eu as considero a de maior dificuldade. O motivo dessa escolha estava no fato de selecionar quais serviços e cenários uma biblioteca digital deveria atender, pois, primeiro eu tive que conhecer uma biblioteca digital e verificar quais os serviços e quais usuários elas atendiam, feito isso a segunda maior dificuldade estava no fato de criar o dicionário de dados, porém o auxílio da ferramenta 5S somado com as especificações do documento The Dublin Core Metadata Element Set ajudaram a resolver essas questões em um tempo razoável.

14. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior facilidade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **facilidade**.

R = O motivo está relacionado com o fato de previamente existir um modelo, em que seguindo os passos deste teremos como produto final toda a idealização do projeto no papel, e não somente isso, o modelo 5S organiza e aponta os principais componentes, de forma genérica, que um projeto deve no mínimo conter. Essa organização facilita uma futura mudança no projeto, se for o caso.

15. De modo geral, para a fase de “Especificação de Requisitos”, de que forma o entendimento do metamodelo para biblioteca digital baseado no 5S influenciou na sua modelagem durante esta fase? O modelo construído com a 5SGraph lhe ajudou a ter uma visão global do sistema de biblioteca digital?

R = Na Especificação de Requisitos a influencia do metamodelo ocorreu exatamente no tempo gasto para especificar os requisitos, pois o metamodelo ajuda a especificar os componentes mínimos que um projeto deve conter, e como a ferramenta do 5SGraph não é difícil de ser utilizada, logo houve um ganho de tempo significativa. Uma outra

vantagem de se usar a ferramenta 5SGraph além da facilidade do uso, é o fato de se conseguir visualizar em âmbito geral o projeto.

16. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **fácil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.
R = O modelo de Sociedade feito na ferramenta 5SGraph facilitou o preenchimento das às folhas de “Especificação de Cenário e Serviços”, pois este identificar as Sociedades com as suas respectivas funcionalidades.
17. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **difícil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.
R = A ferramenta 5SGraph não auxilio o suficiente para preencher a folha de “Especificação do Dicionário de Dados”, pois a ferramenta cita somente as estruturas, porém não explica o significado dos dados. Porém a análise seria uma atribuição do próprio analista em buscar as informações de tais estruturas.
18. Você achou difícil ou fácil seguir as fases do processo de desenvolvimento? Justifique sua resposta.
R = Não tive nenhum problema em seguir os processos de desenvolvimento da metodologia em questão, porém o probelma que ocorreu em minha avaliação foi somente no uso da ferramenta WebRatio, a qual não invalida a metodologia. A ferramenta, ao contrário da 5SGraph, tem algumas complexidades de uso, somente a leitura do manual não foi suficiente para mim, infelizmente esse é um ponto negativo que tenho que relatar, pois quando se trata de tempo e a pessoa que está projetando não tem experiência sucificante com a ferramenta, isto acarretará, de qualquer forma, um atraso no tempo de implementação do projeto.
19. Escreva quaisquer comentários (se você tiver algum) a respeito da abordagem da metodologia. Obrigada por sua participação.
R= A metodologia realmente facilita a realização de um projeto para Web. Os passos dos procedimentos para a implementação do projeto, estão de forma organizada e legível, ou seja, fácil entendimento para quem estava avaliando, mesmo que avaliador esteja avaliando pela primeira vez. Infelizmente a realização e o desempenho da metodologia depende de ferramentas case para a realização do produto final, ou seja, a implementação do projeto Web, o qual essas ferramentas se o usuário não está familiarizado com elas, é necessário dedicar um tempo para a leitura dos manuais e aprendizado delas.

AVALIADOR 6

Questionário de Encerramento

1. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Identificação de Usuários**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 **8** 9 10 Muito Fácil

2. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos Funcionais**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 **9** 10 Muito Fácil

3. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Dados**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 **6** 7 8 9 10 Muito Fácil

4. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Personalização**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 **8** 9 10 Muito Fácil

5. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Coleta de Req.: Requisitos de Customização para Dispositivos Específicos**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

6. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação das Sociedades**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 **7** 8 9 10 Muito Fácil

7. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Serviços e Cenários**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 **8** 9 10 Muito Fácil

8. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação do Dicionário de Dados**”?

Muito Difícil 1 **2** 3 4 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

9. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Site View**”?

Muito Difícil 1 2 3 **4** 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

10. Qual o nível de dificuldade da execução da subfase “**Análise de Req.: Especificação de Guideline de Estilo**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 **7** 8 9 10 Muito Fácil

11. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Dados**”?

Muito Difícil 1 2 3 4 5 6 7 **8** 9 10 Muito Fácil

12. Qual o nível de dificuldade da execução da fase “**Projeto de Hipertexto**”?

Muito Difícil 1 2 3 **4** 5 6 7 8 9 10 Muito Fácil

13. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior dificuldade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **dificuldade**.

*A **Análise de Req.: Especificação do Dicionário de Dados** foi a fase onde houve maior dificuldade devido ao meu pouco entendimento do que vinha a ser o *dublinkore*. Não teve relação alguma com o 5S.*

14. Considerando as respostas às questões de 1 à 10. Especifique o motivo pelo qual você teve **maior facilidade** em uma fase, ou subfase, do processo de desenvolvimento. E explique qual relação a abordagem usando o 5S teve com essa **facilidade**.

*A **Coleta de Req.: Requisitos Funcionais** foi sem dúvida a fase mais fácil. Isso devido a abordagem 5S facilitar a delimitação e identificação dos requisitos funcionais do sistema.*

15. De modo geral, para a fase de “Especificação de Requisitos”, de que forma o entendimento do metamodelo para biblioteca digital baseado no 5S influenciou na sua modelagem durante esta fase? O modelo construído com a 5SGraph lhe ajudou a ter uma visão global do sistema de biblioteca digital?

Ajudou muito. O 5S me deu um guideline. Certamente q sim.

16. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **fácil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.

A Especificação de Serviços e Cenários. Em geral o 5SGeaph não ajudou muito nessa fase. Todavia ajudou na identificação dos serviços e cenários.

17. Na fase de “Análise de Requisitos”, dentro da “Especificação de Requisitos”, aponte qual das subfases foi mais **difícil** de preencher as folhas de especificação a partir do modelo criado na 5SGraph. Explique o motivo.

A Especificação do Dicionário de Dados. O motivo foi que não houve um entendimento do que vinha a ser o *dublincore*, mas depois que entendi foi fácil.

18. Você achou difícil ou fácil seguir as fases do processo de desenvolvimento? Justifique sua resposta.

Mais ou menos fácil. Houve momentos em que me perdi no raciocínio. Acho que devido uma estruturação não muito adequada do roteiro da metodologia.

19. Escreva quaisquer comentários (se você tiver algum) a respeito da abordagem da metodologia. Obrigada por sua participação.

APÊNDICE F – Pontos de Checagem para Avaliação

Verificação de Corretitude e Complexidade

Avaliador 1

5SGraph

ok Sociedades
er Coleções (nenhuma descrição a respeito da coleção abrigar trabalhos de conferencias e journals)

ok Formatos (com ressalva, faltou associar o tipo de dos WebPage a stream "jpeg")

ok Dublin Core

ok Serviços Busca

ok Serviços Navegação

5SGraph 5 pts

Folhas de Especificação

ok Sociedades

ok Entidade que represente as coleções.

ok Os 15 elementos do Dublin Core

Title ok, Creator ok, Subject ok, Description ok, Publisher ok

Contributor ok, Date ok, Type ok, Format ok, Identifier ok

Source ok, Language ok, Relation ok, Coverage ok, Rights ok

ok Serviços Busca

ok Serviços Navegação

Folhas de Especificação 5 pts "Solução Complexa"

Projeto WebRatio

ok Sociedades [1sv, sem senha]

ok Coleção [Uma entidade Evento ou semelhante]

ok Os 15 elementos do Dublin core

ok Serviço Busca

ok Serviço Navegação

ok Apresentação Amigável

Quanto a Complexidade

Estrutura “Complexo”

Hipertexto “Média”

Quanto a Complexidade

Projeto WebRatio 6 pts

Avaliador 2

5SGraph

ok Sociedades
er Coleções (nenhuma descrição a respeito da coleção abrigar trabalhos de conferencias journals)

ok Formatos

ok Dublin Core
 ok Serviços Busca
 ok Serviços Navegação

5SGraph 5 pts

Folhas de Especificação

ok Sociedades
 ok Entidade que represente as coleções.

er Os 15 elementos do Dublin Core (Especificações incompletas sem relacionamento, em entidade q represente o trabalho científico, e sem todos os 15 elementos)

Title , Creator , Subject , Description , Publisher

Contributor , Date , Type , Format , Identifier

Source , Language , Relation , Coverage , Rights

ok Serviços Busca

ok Serviços Navegação

Folhas de Especificação 4 pts "Solução Simples"

Projeto WebRatio

ok Sociedades [1sv, sem senha]

er Coleção [Uma entidade Evento ou semelhante] (Não existia uma entidade evento correspondente a especificação)

er Os 15 elementos do Dublin core (Não foram criadas as entidades definidas na fase de especificação)

ok Serviço Busca

ok Serviço Navegação

ok Apresentação Amigável

Quanto a Complexidade

Estrutura “Simples”

Hipertexto “Simples”

Quanto a Complexidade

Projeto WebRatio 4 pts

Avaliador 3

5SGraph

er Sociedades (Não tem nenhuma alusão aos três grupos de usuários descritos no enunciado do projeto teste)

ok Coleções

ok Formatos

ok Dublin Core

ok Serviços Busca

er Serviços Navegação (Navegação incluída no serviço de busca)

5SGraph 4 pts

Folhas de Especificação

er Sociedades (não descreve quem faz parte da sociedade)

ok Entidade que represente as coleções.

ok Os 15 elementos do Dublin Core

Title ok, Creator ok, Subject ok, Description ok, Publisher ok

Contributor , Date ok, Type , Format ok, Identifier ok

Source ok, Language ok, Relation , Coverage , Rights ok
 ok Serviços Busca (pós-condição imprecisa)
 ok Serviços Navegação (só tem uma especificação de navegação)

Folhas de Especificação 4 pts "Solução Média"

Projeto WebRatio

ok Sociedades [1sv, sem senha]
 ok Coleção [Uma entidade Evento ou semelhante]
 ok Os 15 elementos do Dublin core
 ok Serviço Busca
 ok Serviço Navegação
 ok Apresentação Amigável

Quanto a Complexidade

Estrutura "Média"
 Hipertexto "Média"

Quanto a Complexidade

Projeto WebRatio 6 pts

Avaliador 4

5SGraph

er Sociedades (Não tem nenhuma alusão aos três grupos de usuários descritos no enunciado do projeto teste)

er Coleções (nenhuma descrição a respeito da coleção abrigar trabalhos de conferencias e journals)

ok Formatos
 ok Dublin Core
 ok Serviços Busca
 ok Serviços Navegação

5SGraph 4 pts

Folhas de Especificação

ok Sociedades
 ok Entidade que represente as coleções.
 ok Os 15 elementos do Dublin Core
 Title ok, Creator ok, Subject ok, Description ok, Publisher ok
 Contributor ok, Date ok, Type ok, Format ok, Identifier ok
 Source ok, Language ok, Relation ok, Coverage ok, Rights ok
 ok Serviços Busca
 ok Serviços Navegação

Folhas de Especificação 5 pts "Solução Média" (muito bem feita)

Projeto WebRatio

ok Sociedades [1sv, sem senha]
 ok Coleção [Uma entidade Evento ou semelhante]
 ok Os 15 elementos do Dublin core
 ok Serviço Busca
 ok Serviço Navegação
 ok Apresentação Amigável

Quanto a Complexidade

Estrutura “Média”
 Hipertexto “Simples”
Quanto a Complexidade
Projeto WebRatio 6 pts

Avaliador 5

5SGraph

- ok Sociedades (tem coisas a +)
- er Coleções (só tem coleções de artigos)
- er Formatos (não tem os formatos descritos no enunciado do projeto teste)
- ok Dublin Core
- er Serviços Busca (Não soube identificar os cenários)
- er Serviços Navegação (Não soube identificar os cenários)

5SGraph 2 pts

Folhas de Especificação

- ok Sociedades (soube usar o recurso, apesar de não se ater ao problema proposto)
- er Entidade que represente as coleções.
- er Os 15 elementos do Dublin Core
 - Title ok, Creator ok, Subject ok, Description ok, Publisher ok
 - Contributor ok, Date ok, Type , Format ok, Identifier
 - Source ok, Language ok, Relation ok, Coverage ok, Rights
 (Não identificou uma entidade para o trabalho científico, nem identificou atributos para as entidades identificadas, apesar de ter identificado relacionamentos corretamente, mas não criou a entidade que seria o centro desses relacionamentos, parece não ter compreendido muito bem o dicionário de dados)
- ok Serviços Busca
- er Serviços Navegação (Não foi feito. Alguns requisitos pedidos na especificação do problema não foram atendidos mas outras funcionalidades adicionais foram especificadas com o uso correto das folhas de especificação)

Folhas de Especificação 2 pts "Solução Média" (Apesar de estar incompleta em relação ao q foi pedido na descrição do problema. Em geral os recursos foram corretamente utilizados.)

Projeto WebRatio

- ok Sociedades [1sv, sem senha]
- er Coleção [Uma entidade Evento ou semelhante] (entidade existente, mas não corresponde a especificação de requisitos)
- er Os 15 elememntos do Dublin core (Estruturado de maneira incorreta)
- er Serviço Busca
- er Serviço Navegação
- er Apresentação Amigável

Quanto a Complexidade

Estrutura “Média” (Complexidade média qto ao detalhamento, apesar de ter erros nos relacionamentos, e estar desalinhado a descrição do projeto teste.)

Hipertexto “Simples” (incompleto e com erros)

Quanto a Complexidade

Projeto WebRatio 1 pts (o avaliador não teve qq tipo de suporte nesta fase, devido a incompatibilidade de horários)

Avaliador 65SGraph

- ok Sociedades
- ok Coleções
- er Formatos (não construiu a stream de imagem jpeg)
- ok Dublin Core
- ok Serviços Busca
- ok Serviços Navegação

5SGraph 5 ptsFolhas de Especificação

- ok Sociedades
- ok Entidade que represente as coleções.
- ok Os 15 elementos do Dublin Core
 - Title ok, Creator ok, Subject ok, Description ok, Publisher ok
 - Contributor ok, Date ok, Type ok, Format ok, Identifier ok
 - Source ok, Language ok, Relation ok, Coverage ok, Rights ok
 - (muito bem feito)
- ok Serviços Busca
- ok Serviços Navegação

Folhas de Especificação 5 pts “Solução média” (muito bem feita)Projeto WebRatio

- ok Sociedades [1sv, sem senha]
- ok Coleção [Uma entidade Evento ou semelhante]
- ok Os 15 elememntos do Dublin core
- ok Serviço Busca
- ok Serviço Navegação
- ok Apresentação Amigável

Quanto a Complexidade

- Estrutura “Média”
- Hipertexto “Média”

Quanto a ComplexidadeProjeto WebRatio 6 pts

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)