

## **5**

### **Estudo de Caso**

Para ilustrar a integração de repositórios de sistemas de bibliotecas digitais e sistemas de aprendizagem segundo a proposta apresentada nesta tese, neste capítulo apresenta-se um estudo de caso que integra os repositórios de LMS e DLMS.

#### **5.1.O Cenário**

No estudo de caso considerou-se o repositório de conteúdos do ambiente de aprendizagem utilizado pelo TecBD (laboratório de pesquisa de Banco de Dados da PUC-Rio) que foi designado por Rep-PGL. Este repositório faz parte do projeto PGL, que, como foi visto no Capítulo 2, representa uma iniciativa internacional idealizada para produzir tecnologia avançada e educação distribuída em escala global. O TecBD trabalha com LOs desenvolvidos segundo uma metodologia própria, adotada pelo PGL, chamada ISDMeLO (Baruque, 2003b) e possui um repositório de metadados no padrão LOM.

Como ambiente de Biblioteca Digital utilizou-se a base de dados BIBMARC, extraída da biblioteca da PUC-Rio, informatizada pelo sistema Pergamum, que utiliza o padrão de metadados MARC. Através deste sistema, a biblioteca da PUC-Rio faz parte de uma rede com mais de 145 instituições e mais de 400 bibliotecas.

Considerando-se o que foi apresentado nos capítulos 3 e 4 desta tese, foi necessário utilizar um processo de extração de definições, gerando os DLOs com base nos DDs da BIBMARC. A extração é detalhada na subseção a seguir. Por outro lado, como a metodologia ISDMeLO para desenvolvimento de LOs considera a existência de “LOs atômicos” similares aos RIOs, não foi necessário extrair definições dos LOs, como no caso da DL, mas apenas utilizar os RIOs do tipo Definição. Além disto, a ISDMeLO também prevê o uso de padrões de

metadados descritores de LOs (no caso LOM) para os objetos desenvolvidos. Caso o ambiente de aprendizagem não considerasse o enfoque de RLOs/RIOS, também seria possível utilizar as técnicas de extração propostas no Capítulo 3 para capturar os RIOS a partir dos materiais de aprendizagem.

## 5.2. Extração de RIOS

Conforme apresentado no Capítulo 3, para extrair definições dos documentos desenvolveu-se uma aplicação onde foram utilizadas técnicas de mineração de textos e estabelecidas regras para extração automática de definições contidas em documentos das DLs. As definições extraídas foram armazenadas em um repositório que foi criado para armazenar todos os DLOs. Para este repositório, para o qual foi adotado o padrão de metadados Dublin Core, que é muito utilizado em DLs. Assim, o estudo de caso tem um terceiro repositório, que se refere aos DLOs e seus metadados em Dublin Core.

No estudo de caso foram utilizados, além dos oito artigos analisados no Capítulo 3, uma tese de doutorado da PUC-Rio (Pereira, 2004), de onde foram extraídas definições e gerados metadados.

Tem-se, então, um repositório de definições extraídas da BIBMARC, com seus respectivos metadados no padrão Dublin Core. Este repositório é denominado BIBDEF. A título de exemplo, uma definição extraída e armazenada no repositório BIBDEF é apresentada abaixo, bem como seus respectivos metadados.

- Definição: Um Serviço *Web* (*Web Service*) é qualquer serviço que é disponível na Internet [75], utiliza um sistema padronizado de mensagens em XML e não é vinculado a um sistema operacional ou linguagem de programação;
- Metadado gerado:

Título: Definição de Serviço *Web*

Autor: Cerami, E.

Assunto: Serviço *Web*

Idioma: inglês

Formato: Eletrônico

Tipo: RIO

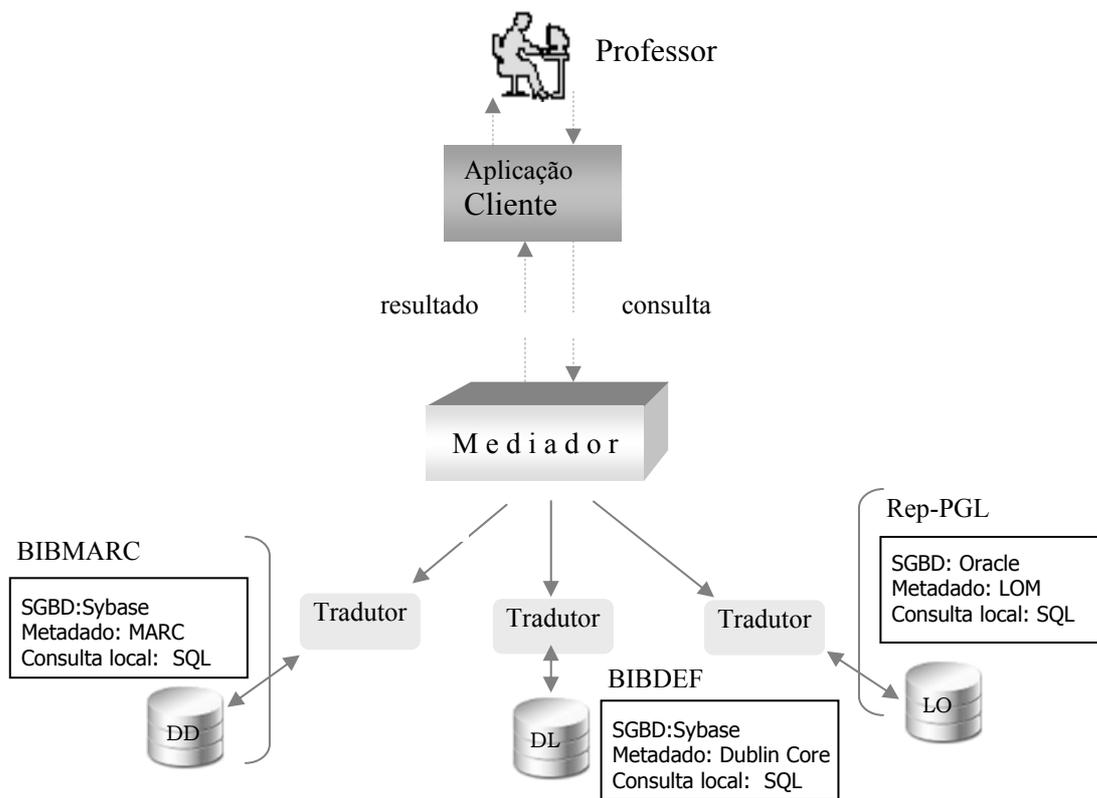
A seguir será descrito um estudo de caso para exemplificar a utilização da arquitetura de integração.

### **5.3. Consulta Integrada**

Além da própria arquitetura de integração, é importante considerar o tratamento da heterogeneidade dos metadados. Atualmente, há uma variedade de conjuntos de metadados relacionados aos LMS e DLMS. Essa heterogeneidade dificulta a interoperabilidade de recursos e, conseqüentemente, o compartilhamento das informações destes repositórios. Neste trabalho propõe-se uma arquitetura capaz de integrar diferentes conjuntos de metadados de repositórios de LOs e DLMS e suas diversas implementações (modelos, meta-esquemas e esquemas).

No Capítulo 2 foi definido o que são metadados e a vantagem de sua utilização. Esta seção apresenta uma breve descrição dos metadados utilizados nos DLMS e nos LMS, além de explicar como foi realizada a integração dos mesmos para acessar os repositórios dos sistemas.

Pode-se, então, considerar que um professor pretende montar um material didático para uma aula sobre serviços *Web*, como representado na Figura 18.



**Figura 15 – Ambiente do estudo de caso**

Neste contexto, o professor acessa a camada de aplicação onde poderá especificar a consulta pretendida. Por exemplo, por assunto, com o argumento “serviços *Web*”, como está sendo considerado neste estudo de caso. Nesta aplicação ele poderá escolher os repositórios que pretende acessar, ou seja, neste caso, BIBMARC, BIBDEF e Rep-PGL.

A aplicação envia a consulta para o mediador com os dados do campo que será consultado no caso assunto e a descrição do assunto a ser consultado, que será “Serviços *Web*”, que, por sua vez, verifica quais os repositórios que serão consultados, (no caso, os três repositórios considerados). A camada de mediador tem por objetivo coordenar as consultas cujo argumento de pesquisa recaia sobre determinados assuntos. Conforme descrito no Capítulo 4, este gera, para cada Tradutor dos repositórios selecionados, um código utilizando o protocolo de comunicação entre o Mediador e o Tradutor.

Cada Tradutor é responsável pela recuperação dos dados de um repositório específico, tendo conhecimento do esquema local, conforme explicitado no Capítulo 4. O Tradutor recebe a consulta do mediador e, de acordo com o protocolo utilizado, acessa a Fonte de Dados, executa a consulta na mesma e devolve o resultado da consulta para o mediador.

A seguir descreve-se como as camadas de Mediador e Tradutor processam a consulta do estudo de caso.

### **5.3.1. Mediador**

O mediador recebe a consulta submetida pelo usuário através da interface gráfica da aplicação de consulta, exemplificada na Figura 19, ou um subsistema do DLMS ou LMS. O usuário escolhe o tipo de pesquisa, neste caso por Assunto, digita o argumento de pesquisa “Serviço Web” e escolhe os repositórios de dados BIBMARC, BIBDEF, Rep-PGL ou, neste caso, Todos.

Depois de recebidas as informações, o mediador processa as consultas, ou seja, faz o mapeamento da consulta definida segundo o modelo global para sub-consulta, que, por sua vez, é definida de acordo com um determinado padrão de metadados utilizado nas fontes de dados. Todas as consultas requeridas pelo usuário são construídas no formato do modelo global e o mediador é responsável por transformar esta consulta em sub-consultas baseadas em MARC, LOM, Dublin Core e qualquer outro padrão que venha a ser incluído na arquitetura.

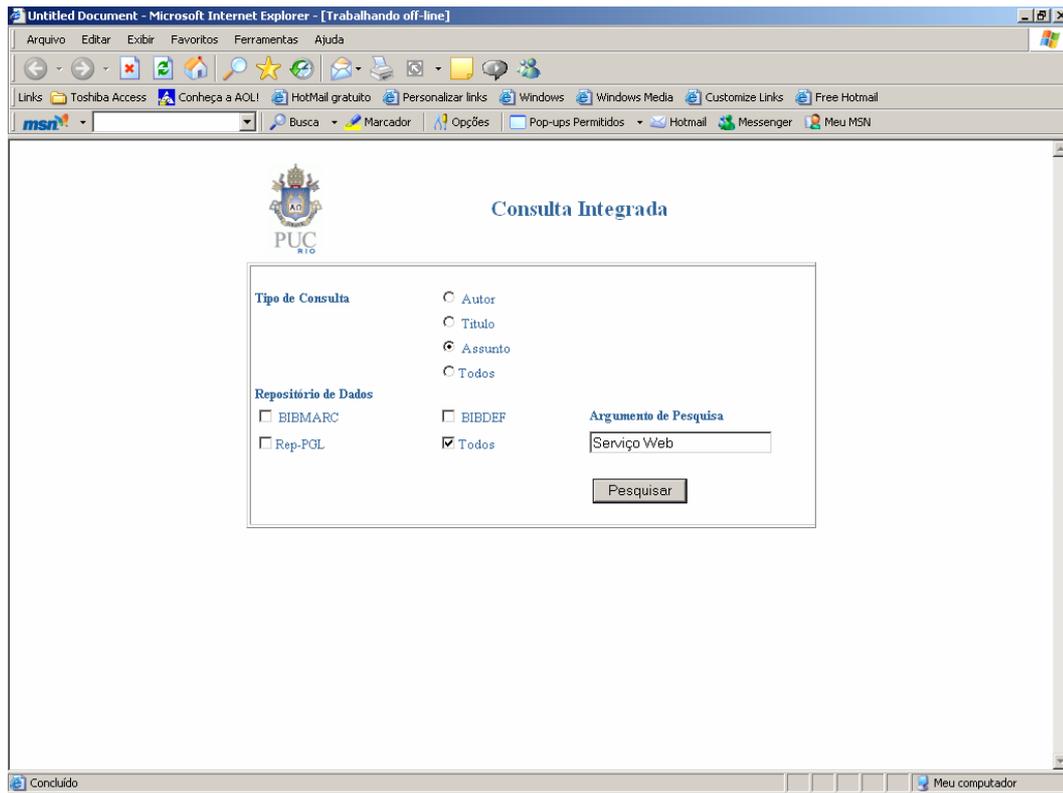


Figura 16 – Exemplo de Interface da aplicação de consulta

### 5.3.2. Tradutores

Os tradutores são responsáveis pela recuperação da pesquisa em cada repositório de dados, pois eles têm conhecimento dos esquemas dos repositórios de dados, bem como são responsáveis por se comunicarem com os diversos sistemas de gerência de banco de dados (SGBDs).

No estudo de caso deste trabalho foram adotados três tradutores: MARC, LOM e Dublin Core.

O tradutor MARC é o responsável pela recuperação dos dados, com base no simulador do repositório da Biblioteca Digital da PUC-Rio, BIBMARC. Este repositório utiliza o modelo de dados baseado no padrão de metadados MARC, apresentado no Apêndice B.

O Tradutor recebe a subconsulta, já mapeada pelo mediador para o esquema local (MARC), e a submete para o repositório.

A seguir, é apresentada a consulta em linguagem SQL, que o tradutor enviará para a Fonte de Dados MARC:

```
SELECT titulo.descricao FROM titulo, assunto WHERE
titulo.cod_assunto=assunto.cod_assunto and
(assunto.entradaprincipalnomepessoal100 = "serviço web" or
assunto.entradaprincipalentidadecoletiva110 = "serviço web" or
assunto.entradaprincipaleventos111 = "serviço web" or
assunto.entradasecundarianomepessoal700 = "serviço web" or
assunto.entradasecundariaentidadecoletiva710 = "serviço web" or
assunto.entradasecundariaevento711 = "serviço web" or
assunto.entradasecundarianomepessoalnaocontrolado740 = "serviço
web")
```

O tradutor LOM é o responsável pela recuperação dos dados, com base no simulador do repositório do ambiente de aprendizagem utilizado pelo TecBD da PUC-Rio, Rep-PGL. Este repositório utiliza o modelo de dados baseado no padrão de metadados LOM, apresentado no Apêndice A.

O Tradutor recebe a subconsulta, já mapeada pelo mediador para o esquema local (LOM), e a submete para o repositório.

A seguir, é apresentada a consulta em linguagem SQL, que o tradutor enviará para a Fonte de Dados LOM:

```
SELECT titulo.descricao FROM titulo, palavrachave, classificacao
WHERE titulo.cod_palavrachave=palavrachave.cod_palavrachave and
titulo.cod_palavrachavetax=classificação.palavrachavetax and
(palavrachave.descricao="serviço web" or
classificacao.palavrachavetax = "serviços web")
```

O tradutor Dublin Core é o responsável pela recuperação dos dados, com base no simulador do repositório dos RIOs extraídos dos DDs, BIBDEF. Este repositório utiliza o modelo de dados baseado no padrão de metadados Dublin Core, apresentado no Apêndice C.

O Tradutor recebe a subconsulta, já mapeada pelo mediador para o esquema local (Dublin Core), e a submete para o repositório.

A seguir, é apresentada a consulta em linguagem SQL, que o tradutor enviará para a Fonte de Dados Dublin Core:

```
SELECT titulo.descricao FROM titulo, assunto WHERE
titulo.cod_assunto=assunto.cod_assunto and assuntodescricao="serviço
Web"
```

Os resultados são recebidos pelos tradutores e enviados para o mediador, que consolida os resultados devolvidos de todos os tradutores e retorna para a aplicação.

Como resultado da pesquisa, o professor terá todos os LOs, DDs e RIOS relacionados ao assunto “Serviço *Web*”.

- Por exemplo, recuperará o RIO com o título “Definição de Serviço *Web*” do repositório BIBDEF, apresentado na seção 5.2, o RIO com o título “Serviço *Web*” e o LO com o título “Bancos de Dados e Serviços *Web* - Tem Integração?”, que segue abaixo:



### Serviço Web

---

- Visão:
  - software se torna serviço
  - aplicações são construídas a partir da composição de serviços Web, oferecidos por diferentes fornecedores.
- Serviço Web = aplicação fornecida como um serviço
  - endereço URL
  - interface bem definida (contrato)
  - interoperável
    - HTTP, XML, SOAP, UDDI, WSDL

38

O resultado será:

- Serviço *Web* = aplicação fornecida como um serviço
- Um serviço *Web* (*Web Service*) é qualquer serviço que é disponível na Internet [75], usa um sistema padronizado de mensagens em XML e não é vinculado a um sistema operacional ou linguagem de programação.

O professor poderá, então, compor seus LOs da maneira que achar mais adequada.

Com este estudo de caso, foi demonstrada a aplicabilidade da arquitetura proposta e foi possível perceber um conjunto de contribuições, tal como a extração dos DLOs, com base nos DDs, que, de fato, pode facilitar e enriquecer o desenvolvimento de conteúdos de aprendizagem, com a utilização de Bibliotecas Digitais.

No próximo capítulo serão apresentados alguns trabalhos relacionados.