

Comparativo entre banco relacional e base textual: CDS/ISIS

Daniel Augusto de Melo

Cursando MBA em Gestão de TI - Fundação Instituto de Administração (FIA) Especialista em Engenharia de Software - Universidade Federal de Lavras (UFLA) Graduado em Sistemas de Informação - Universidade de Uberaba (MG)

Márcia Maria Palhares

Especialista em Educação Especial para Talentosos e Bem Dotados – Universidade Federal de Lavras (UFLA). Graduada em Biblioteconomia e Documentação Bibliotecária Consultora em Gerenciamento, Automação e Tecnologia de Segurança de Bibliotecas e Gestão Documental

Mônica Geralda Palhares

Especialista em Paradigmas Emergentes nos Serviços Informacionais em Gestão, Indexação e Disseminação. Graduada em Biblioteconomia e Documentação (UNIFOR-MG), Formiga (MG) Diretora da Biblioteca Professor Gaio do IPTAN em São João Del Rei (MG)

Apresenta uma nova forma de armazenamento para dados bibliográficos de uma rede de bibliotecas. Mostra um modelo de banco de dados e ferramentas que possibilitam a migração dos dados da Base Textual CDS/ISIS para o Banco Relacional Oracle. Informa, ainda, que, com a utilização desse projeto, será possível obter a mesma mobilidade para diferentes aplicações, com a tecnologia utilizada hoje, agregada às garantias de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados.

Palavras chave: *Dados bibliográficos; Base textual CDS/ISIS; Banco Relacional Oracle; Base de dados bibliográficos.*

It's presents a new form of storage for bibliographic data of a network of libraries. Shows a model database and tools that enable migration of data from Base Textual CDS/ISIS to the Oracle Relational Database. Reported that the use of this project will be possible to obtain the same mobility for different applications, with the

technology used today, guarantees that the aggregate System Manager database.

Keywords: *Bibliographical data; Text based CDS/ISIS; Oracle Relational Database; Bibliographic database.*

Recebido em 13.03.2011 Aceito em 12.06.2013

1 Introdução

Várias organizações não governamentais, como exemplos, a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informações e Ciências da Saúde (BIREME), vem difundindo tecnologias gratuitas para o mercado informacional, visando, principalmente, à informatização em países subdesenvolvidos.

Dentre as tecnologias difundidas, encontramos a base textual CDS/ISIS e componentes para sua manipulação, que permitem, por exemplo, a catalogação de acervo bibliográfico em formato "*Machine Readable Cataloging Record*" (MARC), possibilitando, a qualquer momento, a recuperação desses dados, através de eficientes buscas booleanas¹.

Neste estudo, consideraram-se as vantagens da tecnologia CDS/ISIS, tais como, custo, facilidade de implantação, desempenho na recuperação dos dados, mas, também, foi preciso considerar quesitos importantes, relacionados à integridade e segurança das informações, os quais não são tratados com eficiência pela tecnologia da base textual.

A partir destas deficiências, foi possível direcionar o projeto, visando às garantias de segurança encontradas em um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD). Assim, foi proposto um modelo não padrão, considerando o uso de um Banco de Dados Relacional, visando a oferecer os mesmos benefícios da tecnologia CDS/ISIS, agregados aos de um SGBD.

Após a definição de um modelo para o Banco de Dados Relacional, foi utilizada, para a carga de dados, a base bibliográfica de uma Biblioteca Universitária, por meio de uma aplicação desenvolvida especificamente para essa tarefa.

2 Padrão de formato Marc

Segundo a Library of Congress (2007), O MARC 21 é composto de três elementos: estrutura do registro, indicação de conteúdo e conteúdo dos elementos que compõem o registro. A estrutura do registro é uma implementação do American National Standard Institute para o

¹ Expressão escrita, utilizando somente operadores lógicos como AND, OR, NOT, variáveis e parênteses.

intercâmbio de Informação bibliográfica (ANSI/NISO Z39.2)², sendo a ISO-2709² sua equivalente.

A norma ISO-2709 é um formato padrão de comunicação para registros bibliográficos, utilizados no intercâmbio de registros, em meio magnético, de um sistema para outro. O formato ISO-2709 torna possível o intercâmbio de itens bibliográficos entre sistemas ou banco de dados, sem perda de informações, tornando esses dados independentes, o que leva os registros bibliográficos a serem compatíveis com diversos tipos de sistemas. A indicação de conteúdo pode ser definida por códigos e convenções estabelecidas para identificar e caracterizar os dados dentro do registro e permitir sua manipulação. O conteúdo dos elementos que compõem um registro em MARC é definido por padrões biblioteconômicos internacionais, tais como, *International Standard Bibliographic Description* (ISBD), *Anglo American Cataloguing Rules*, *Library of Congress Subjects Headings* (LCSH).

O formato MARC utiliza definições de **tags** e **subcampos**, cada uma com seu conteúdo pré-definido pela organização do formato. As *tags* são os campos que abrigam determinada informação, como Autor da obra, Título da obra; já os subcampos, são *subtags* utilizadas para dividir conteúdos dentro das *tags*, como Título da obra e Subtítulo da obra.

O formato MARC possui algumas *tags* com conteúdo pré-definido como, é o caso da 006, 007, 008 e Líder. O campo definido como Líder é uma *tag* não numerada, reservada de acordo com o formato ISO-2709, tem tamanho fixo que compreende 24 posições e não possui indicadores³ ou códigos de subcampo. Sua função é armazenar informações sobre o registro, como exemplo, o tamanho. Algumas informações são fornecidas automaticamente pelo computador na entrada do registro no sistema, para controle interno e outras pelo catalogador, como título da obra, autor, edição, etc.

Os chamados campos de controle variável não possuem posições para indicadores e para códigos de subcampos, ou seja, não existem subdivisões nessas *tags*.

Os campos de dados variáveis são todos os outros campos definidos no formato MARC, da *tag* 009 até a *tag* 999, agrupados em blocos, de acordo com a ordem numérica crescente. Algumas *tags* são **repetitivas (R)**, podem ser repetidas dentro de um mesmo registro e outras **não repetitivas (NR)**, que podem aparecer uma única vez por registro.

É possível inserir subcampos para informações adicionais ou mesmo divisão de conteúdo das *tags*. Esses subcampos têm suas características definidas pelo formato MARC.

2 Padrão de formato de transmissão de dados.

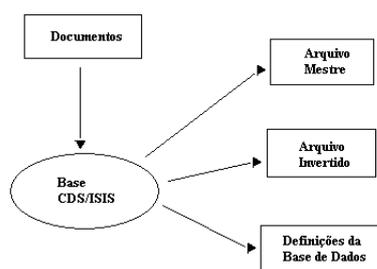
3 Mesmo conceito de subcampo, mas representado por números, por exemplo, ^1, ^2, ^3.

3 Base textual CDS/ISIS

A tecnologia “*Computerized Documentation System / Integrated Set for Information System*” (CDS/ISIS) faz parte da história da informatização de acervos documentais, uma vez que promoveu o início e permanece, até os dias de hoje, contribuindo com o processo de informatização desse nicho tão diferenciado de atividade. Essa tecnologia difundida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), tem a visão, principalmente, de apoiar esse processo em países em desenvolvimento, causando impacto significativo na evolução tecnológica desse mercado em específico. Após duas décadas, a tecnologia ainda se mostra em forte uso, sendo muito difundida e utilizada por bibliotecas, arquivos e demais atividades que envolvam dados documentais, o que contribui para que esse mercado tenha suas funções informatizadas. Existe um constante surgimento de sistemas comerciais de maior complexidade, mas, segundo o Grupo SPisis (2008), o espaço da tecnologia CDS/ISIS se apoia em alguns pontos, que a fazem continuar presente e crescente no mercado, que são: facilidade de implantação, facilidade de uso e o baixo custo. É possível considerar o custo total de implantação desse sistema, que é extremamente baixo, uma vez que *hardwares* de baixo desempenho têm capacidade suficiente de rodar a aplicação, além de se tratar de uma aplicação de licença *freeware*⁴; A implantação não exige custos com mão de obra especializada, uma vez que sua base de dados é constituída por um conjunto de arquivos que podem ou não ser compartilhados em rede para acesso simultâneo e sua interface requer uma simples instalação. A estrutura da base de dados CDS/ISIS é composta por diversos arquivos, que tem uma flexibilidade interessante em termos de conteúdo, pesquisa e saída de dados.

Na figura, é mostrada a estrutura física da base:

Figura 1 – Visão geral da estrutura de uma base de dados CDS/ISIS



Fonte: Elaborado pelos autores (2008).

⁴ Qualquer *software* cuja utilização não implica em pagamento de licença.

4 Sistema de banco de dados relacional

Anos atrás, as aplicações pioneiras eram utilizadas para comportar dados de grandes instituições, as quais utilizavam paradigmas como os sistemas hierárquicos, baseados em um modelo de rede e arquivos invertidos. A exemplo de todo produto tecnológico pioneiro, sofria com uma série de deficiências, tais como: mistura entre os relacionamentos conceituais, armazenamento físico, localização desses registros no disco, além de fornecer interfaces apenas para a linguagem de programação, aumentando, consideravelmente, o tempo e a dificuldade de sua utilização no desenvolvimento (ELMASRI, 2005).

A partir dessa necessidade, foi projetado um sistema, visando a separar o armazenamento físico dos dados de sua representação conceitual, provendo uma fundamentação matemática para o modelo. Um modelo relacional é baseado em uma fundamentação formal e necessita satisfazer algumas normas para ser considerado como tal.

Em um sistema desse tipo, é possível encontrar três partes principais:

- a) aspecto estrutural: sua estrutura é montada somente em formas de tabelas e, dessa mesma forma, podem ser visualizadas e manipuladas;
- b) aspecto de integridade: sua estrutura pode ser relacionada, utilizando-se de restrições que possibilitem a integridade dos dados no banco; e
- c) aspecto manipulativo: o modo de utilização do sistema para interação com os dados, operadores derivam tabelas de outras tabelas.

É possível citar, como exemplo desses operadores: a) restrição ou seleção, quando são extraídas linhas específicas de uma tabela; b) projeção, que constitui na extração de colunas específicas da tabela; e c) junção, definida como a união de tabelas, utilizando-se de valores comuns em determinadas colunas. É possível acessar o conteúdo dos bancos de dados relacionais somente na forma de tabelas, mas deve-se considerar essa estrutura lógica como uma abstração do modo de armazenamento físico, já que o sistema utiliza de formas: arquivos sequenciais, indexação, *hashing*⁵, cadeias de ponteiros, compactação, dentre outras, para esse armazenamento.

Assim, pode-se considerar distintamente a estrutura lógica da estrutura física, mas que, independente de qual seja, deve implementar totalmente a primeira. Em exemplo ao parágrafo anterior, os ponteiros, que não são visualizados interligando tabelas, mas que podem existir, ligando dados das mesmas em nível físico no banco de dados.

⁵ Sequência de bits gerada por um algoritmo.

Assim, de acordo com Date (2004), é possível, em termos simples, definir um modelo relacional em cinco componentes:

- 1 uma coleção ilimitada de **tipos escalares**, incluindo, em particular, o tipo booleano ou valor verdade;
- 2 um **gerador de tipo de relação** e uma interpretação pretendida para esses tipos de relação gerados;
- 3 recursos para definição de **variáveis de relações** desses tipos de relações gerados;
- 4 um operador de **atribuição relacional**, para atribuição de valores de relações a essas variáveis de relações; e
- 5 uma coleção ilimitada de **operadores relacionais** genéricos, para derivar valores de relações de outros valores de relações.

Devido ao conceito que o envolve e as técnicas de armazenamento, indexação e aprimoramento de consultas, os Sistemas de Banco de dados Relacionais (SGBDRs) proporcionaram uma grande otimização nos processos e, assim, tornaram-se os tipos dominantes de sistemas para aplicações tradicionais de banco de dados. Hoje, podem ser encontrados desde pequenas aplicações, até robustos e complexos sistemas.

5 Banco de dados Oracle

O banco de dados da Oracle é um dos mais robustos sistemas disponíveis no mercado e, segundo relatório da Gartner (2006 *apud* ORACLE CORPORATION DO BRASIL, 2008) domina 47,1% desse mercado, sendo 80% do mercado de servidores Linux.

Atualmente, a Oracle trabalha com quatro distribuições de seu banco de dados: *Enterprise edition*, é a distribuição mais robusta desse banco de dados, destinada a grandes corporações. Não possui limitações de uso, oferece suporte a configurações de cluster e recursos completos para administração de grandes volumes de processamento de transações; *Standard Edition*, distribuído com recursos completos, compatíveis com a edição *Enterprise*, mas limitado a servidores de até quatro processadores; *Standard Edition One*, distribuição de recursos completos, mas limitado a servidores de até dois processadores. Possui preço acessível a pequenas e médias empresas; e *Express Edition*, distribuição compacta, com recursos básicos de administração e distribuída gratuitamente através do *site* do fabricante. Essa edição também se limita ao armazenamento de até quatro *GigaBytes* e utilização de até um *GigaByte* de memória.

Tem-se, como foco, fornecedores de *software*, que desejam uma versão inicial gratuita, instituições de ensino e alunos, para implementação e pesquisa.

Na implementação desse projeto, foi utilizada a distribuição *Express Edition 10G*, que, apesar de ser uma distribuição compacta, não limitará o

projeto, não afetando os resultados finais. É uma versão totalmente compatível com outras distribuições da Oracle, no caso de uma posterior utilização desse projeto em qualquer Universidade.

6 Desenvolvimento do projeto

Todos os passos decorrentes do projeto foram documentados e exemplificados, podendo ser seguidos em ordem cronológica do desenvolvimento.

6.1 Projeto do sistema

Inicialmente, foi feito um levantamento de requisitos, por meio de pesquisas e consultas a um consultor da área de biblioteconomia, adotando metodologias de Engenharia de Software, como análise de requisitos. De posse dessas informações, foi proposto um modelo inicial, representado pelo Modelo Físico, o qual foi avaliado e se mostrou bem satisfatório à ideia principal do projeto. Concluídas as etapas anteriores, foram apresentados os diagramas de caso de uso e diagrama de sequência.

6.1.1 Análise de requisitos

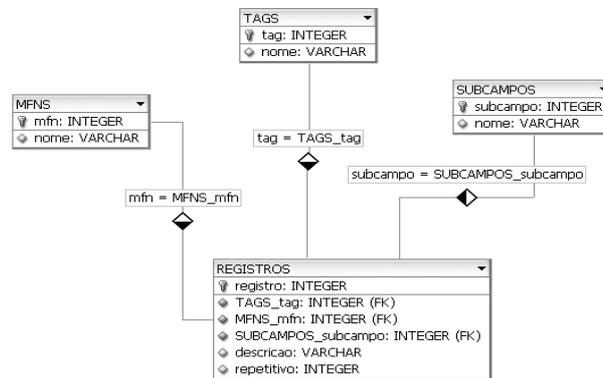
Tomando como base a instituição utilizada para pesquisa, uma Universidade, tem-se a análise de parte do ambiente da Biblioteca. Partindo do ponto de aquisição do material, a obra bibliográfica, ao chegar à biblioteca, passa primeiramente pelo setor de "Seleção e Aquisição", no qual são realizados os procedimentos burocráticos da compra e cada livro é etiquetado com um número único, que o irá identificar na biblioteca, chamado de tombo.

No passo seguinte, o material passa pelo setor de "Processamento Técnico", no qual o pessoal, especializado na área biblioteconômica, realizará o procedimento de catalogação do material. Essa catalogação envolve o cadastramento de todos dados relevantes do material, que são inseridos, de acordo com o formato MARC 21, na base textual CDS/ISIS. Uma vez presente na base textual, são importadas informações dominantes desse registro para o Banco Oracle, criando um vínculo entre o registro no banco de Dados e o da Base Textual e, somente após isso, o material estará disponível no sistema, para empréstimos e reservas.

6.1.2 Modelagem do banco

Após a análise de requisitos, foi realizada a criação do modelo de banco de dados proposto, sendo documentado, através do seu modelo físico, na figura 2.

Figura 2 – Modelo físico do banco de dados

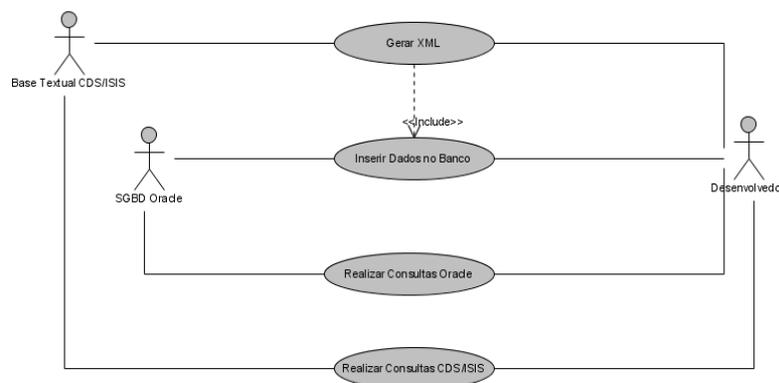


Fonte: Elaborado pelos autores (2008).

6.1.3 Diagrama de caso de uso

O diagrama de Caso de Uso (Figura 3) pode ser utilizado na fase de levantamento de requisitos, visando a uma melhor ideia e interação com os requisitos levantados. A partir desse ponto, poderão ser desenvolvidos outros diagramas.

Figura 3 – Diagrama de caso de uso



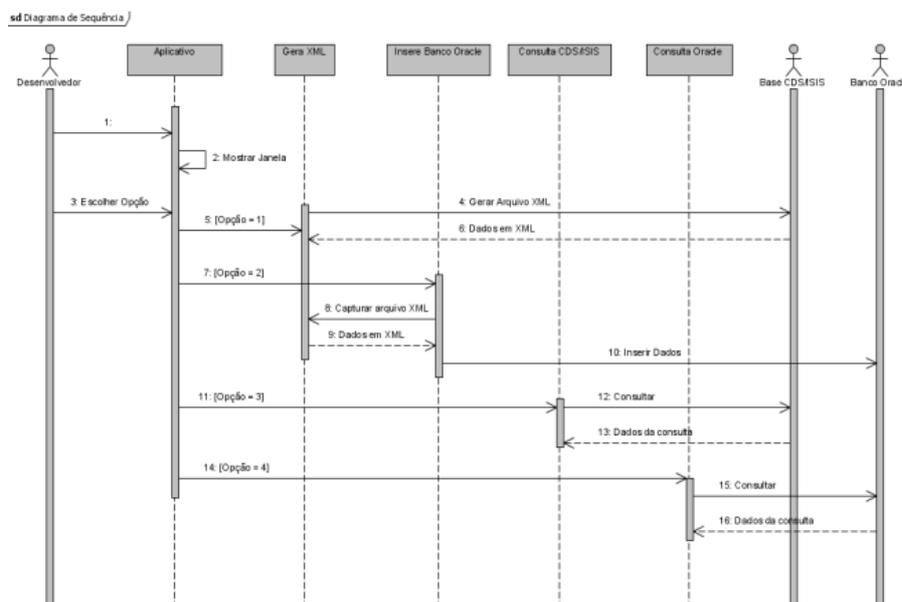
Fonte: Elaborado pelos autores (2008).

De acordo com a figura 3, temos: ator Desenvolvedor, pessoa que manipula o sistema, disparando e utilizando funcionalidades; ator Base Textual CDS/ISIS, base textual na qual se encontram os dados bibliográficos; e ator SGBD Oracle, banco relacional que irá receber a carga de dados provinda da base textual. Os casos de uso, segundo Furlan (1998), são um conjunto de seqüências de ações que um sistema desempenha para produzir um resultado observável de valor a um ator específico.

6.1.4 Diagrama de sequência

Esse diagrama expõe o aspecto do modelo, demonstrando o fluxo em sequência das operações, interações e colaborações. Foi utilizado para demonstrar o comportamento dinâmico dos processos, como se vê na figura 4.

Figura 4 – Diagrama de sequência.



Fonte: Elaborado pelos autores (2008).

6.2 Aplicativo de migração

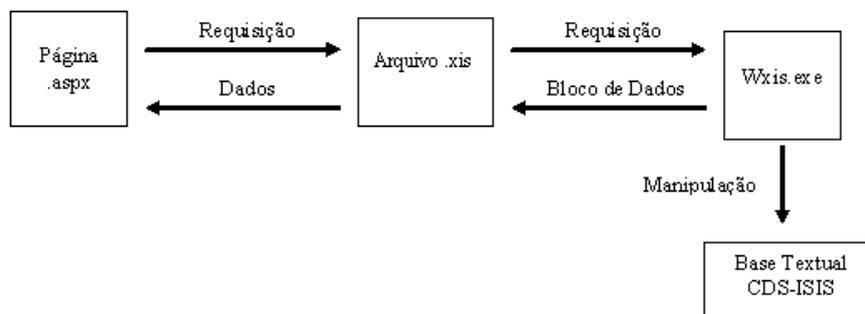
Esse aplicativo tem a função de tratar os dados da base textual e popular o banco Relacional, de acordo com as métricas e modelo sugerido. É possível subdividir esse aplicativo em duas etapas.

6.2.1 Manipulação base textual CDS-ISIS

Foi desenvolvida uma aplicação que permitisse a leitura da base textual CDS-ISIS, sendo esses dados tratados e exportados em formato XML. Para leitura desses dados, foi utilizada uma tecnologia específica para manipulação dessa base textual, o "Isis Script". Esse *script* é utilizado juntamente com um executável específico e, em interação com alguma linguagem *Web*, permite manipular, de qualquer forma, informações que estejam armazenadas na base textual em questão. A linguagem utilizada em interação com o Isis Script foi o ASP.NET, uma tecnologia da plataforma .NET da Microsoft, que se desponta no mercado atual (CONES *et al.*, 2003). Foi dada prioridade a esta linguagem principalmente pela tendência que a Instituição focada tem para a

utilização da plataforma .NET. A interação entre as tecnologias (Figura 5) acontece da seguinte forma:

Figura 5 – Interação entre as tecnologias.



Fonte: Elaborado pelos autores (2008).

6.2.2 Inserção de dados no banco relacional

Após a geração dos dados da Base Textual CDS-ISIS em formato XML, foi feita a inserção desses dados no Banco Relacional, preservando a integridade e permitindo a mesma recuperação. É possível visualizar, na Figura 6, a opção no menu do sistema, pelo qual essa rotina pode ser disparada:

Figura 6 – Tela de inserção de dados no Banco Oracle



Fonte: Elaborado pelos autores (2008).

Quando executada a opção “Insere Banco Oracle”, demonstrada na figura 6, o aplicativo fará a inserção de todo conteúdo do arquivo XML indicado, no Banco Oracle. Os dados nas tabelas do banco poderão ser visualizados da seguinte forma:

Figura 7 – A locação de dados no banco relacional.

REGISTRO	DESCRICAO	MFN	TAG	SUBCAMPO	REPETITIVO
1	689 U800639526.	256	1	27	0
2	690 001.42	256	90	1	0
3	691 M467r	256	90	2	0
4	692 5. ed.	256	90	3	0
5	693 LI	256	90	4	0
6	694 Medeiros, João Bosco	256	100	1	0
7	695 Redação científica :	256	245	1	0
8	696 a prática de fichamentos, resumos, resenhas /	256	245	2	0
9	697 João Bosco Medeiros. -	256	245	3	0
10	698 São Paulo :	256	260	1	0
11	699 Atlas,	256	260	2	0
12	700 2003	256	260	3	0
13	701 011104757.	256	949	1	1
14	702 BC.	256	949	2	1
15	703 Livraria Maxbooks.	256	949	15	1
16	704 R\$27.30.	256	949	16	1
17	705 011104758.	256	949	1	2
18	706 BC.	256	949	2	2
19	707 Livraria Maxbooks.	256	949	15	2
20	708 R\$27.30.	256	949	16	2
21	709 FU000274090.	257	1	27	2
22	710 340	257	90	1	2
23	711 D615e	257	90	2	2
24	712 2. ed.	257	90	3	2
25	713 LI	257	90	4	2
26	714 Diniz, Maria Helena,	257	100	1	2

Fonte: Elaborado pelos autores (2008).

Na Figura 7, um exemplo da utilização do aplicativo PL-SQL do Banco Oracle, de como os dados foram alocados na tabela registro, possuindo, cada um, os devidos índices, das tabelas *mfns*, *tags* e subcampos, que irão indicar a completa formação do registro. No campo descrição, é possível observar os dados propriamente ditos e, no campo repetitivo, uma chave de apoio para quando se tratar de uma *tag* repetitiva, utilizando a figura como exemplo, pode-se identificar a *tag* repetitiva 949.

6.3 Aplicativo de recuperação de informações

Foi desenvolvida uma aplicação para a realização de consultas em ambos os modelos, Base CDS/ISIS e Banco Oracle, o que possibilitou um comparativo de recuperação de informações e testes de *stress*.

6.3.1 Recuperação de informações no banco relacional Oracle

A aplicação para manipulação das informações no banco Relacional Oracle, possibilita, através de sua interface, a inserção de *Structured Query Language* ou Linguagem de Consulta Estruturada (SQL).

Figura 8 – Tela de consulta ao Banco Oracle.



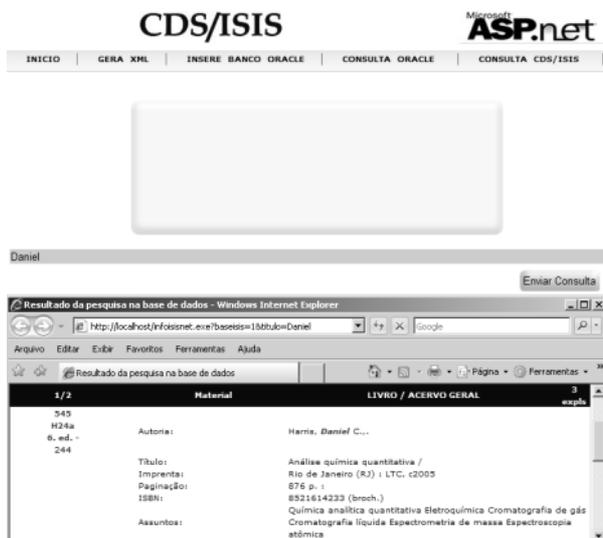
Fonte: Elaborado pelos autores (2008).

Como mostra a figura 8, na tela de consulta ao Banco Oracle, é possível a inserção de qualquer *string* SQL, sendo a consulta retornada em uma tabela.

6.3.2 Recuperação de informações na base textual CDS/ISIS

Parte da aplicação desenvolvida é voltada à manipulação da Base Textual, o que possibilita a geração de buscas nesta base. As buscas realizadas, nesse ponto do projeto, diferenciam-se das realizadas no Banco Oracle, uma vez que não tratam da linguagem SQL e, sim, de buscas Booleanas.

Figura 9 – Tela de consulta a Base CDS/ISIS



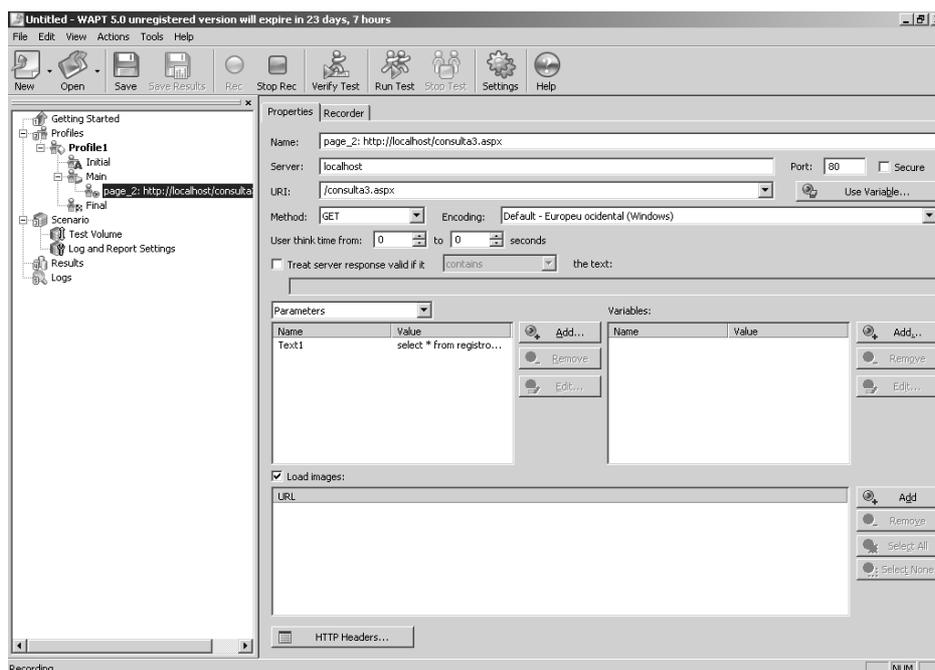
Fonte: Elaborado pelos autores (2008).

É possível observar, na Figura 9, a consulta da palavra “Daniel” em todos os campos e registros da base, retornando apenas resultados que tenham a incidência dessa palavra.

7 Testes comparativos entre tecnologias

Foram realizadas uma bateria de testes de *stress*, visando a demonstrar o desempenho de consultas de conteúdo textual em ambos os modelos, Banco Oracle e Base Textual CDS/ISIS. Foram estabelecidos parâmetros, como, tipo de consulta, tempo de carga e quantidade de usuários em cada um dos modelos. Em todas as fases do teste, foi utilizado o Sistema Operacional Windows XP SP2 e, como *hardware*, um PC com processador Athon XP 1.8 Ghz, memória DDR 512Mb 333Mhz e *Hard Disk* (HD) de 80Gb 7200rpm. Para possibilitar a carga de consultas, foi utilizado um *software* específico para testes de *stress* em aplicações, o WAPT da SoftLogica, disponível gratuitamente para *download* em sua versão com recursos limitados e tempo de uso de 30 dias. A seguir, exemplo da tela de utilização do aplicativo:

Figura 10 – Tela do aplicativo WAPT da SoftLogica



Fonte: Elaborado pelos autores (2008).

A figura 10 exemplifica a tela de configuração do WAPT, onde é inserido o caminho, URL⁶ da página e a string SQL, a partir desse ponto ele poderá gerar as múltiplas requisições de acordo com o tempo determinado.

⁶ Uniform Resource Locator significa o endereço de um recurso, exemplo, <http://localhost/home.aspx>.

As consultas realizadas, no Banco Relacional Oracle, foram realizadas de forma a recuperar conteúdo textual livre, direcionadas a tabela registro, na qual estão alocadas efetivamente as informações de conteúdo bibliográfico.

Os testes utilizaram a string de consulta: *ALTER SESSION SET NLS_SORT=GENERIC_BASELETTER; ALTER SESSION SET NLS_COMP=ANSI; select * from registros where regexp_LIKE (DESCRICA0, 'Daniel')*. Essa consulta retornou 35 linhas de registro. E baseado nisso, foram realizados testes que se apresentam a seguir:

O teste 1 utilizou como parâmetros 1 (um) usuário ativo e duração de 1 (um) minuto. Considerando a média foram realizadas 9 consultas por segundo e consumo do processador de 100%.

O teste 2 utilizou como parâmetros 1 (um) usuário ativo e duração de 10 (dez) minutos. Considerando a média foram realizadas 9 consultas por segundo e consumo do processador de 100%.

O teste 3 utilizou como parâmetros 1 (um) usuário ativo e duração de 30 (trinta) minutos. Considerando a média foram realizadas 8,95 consultas por segundo e consumo do processador de 100%. Os testes utilizaram a string de consulta: *ALTER SESSION SET NLS_SORT=GENERIC_BASELETTER; ALTER SESSION SET NLS_COMP=ANSI; select *from registros where regexp_LIKE (DESCRICA0, 'Márcia')* ; Essa consulta retornou 150 linhas de registro.

O teste 4 utilizou como parâmetros 20 (vinte) usuários ativos e duração de 1 (um) minuto. Considerando a média foram realizadas 7,4 consultas por segundo e consumo do processador de 100%.

O teste 5 utilizou como parâmetros 20 (vinte) usuários ativos e duração de 10 (dez) minutos. Considerando a média foram realizadas 7,3 consultas por segundo e consumo do processador de 100%.

O teste 6 utilizou como parâmetros 20 (vinte) usuários ativos e duração de 30 (trinta) minutos. Considerando a média foram realizadas 7,7 consultas por segundo e consumo do processador de 100%.

7.2 Testes na base textual CDS/ISIS

O teste 7 utilizou como parâmetros um usuário ativo e duração de um minuto. Considerando a média, foram realizadas 19,5 consultas por segundo e consumo do processador de 45%.

O teste 8 utilizou como parâmetros um usuário ativo e duração de 10 (dez) minutos. Considerando a média, foram realizadas 19,5 consultas por segundo e consumo do processador de 50%.

O teste 9 utilizou como parâmetros um usuário ativo e duração de 30 (trinta) minutos. Considerando a média, foram realizadas 19,5 consultas por segundo e consumo do processador de 55%.

O teste 10 utilizou como parâmetros 20 (vinte) usuários ativos e duração de 1 (um) minuto. Considerando a média foram realizadas 18,4 consultas por segundo e consumo do processador de 95%.

O teste 11 utilizou como parâmetros 20 (vinte) usuários ativos e duração de 10 (dez) minutos. Considerando a média foram realizadas 17,5 consultas por segundo e consumo do processador de 100%.

O teste 12 utilizou como parâmetros 20 (vinte) usuários ativos e duração de 30 (trinta) minutos. Considerando a média foram realizadas 18 consultas por segundo e consumo do processador de 100%.

8 Síntese de resultados

Síntese dos resultados dos testes realizados, na qual os seis primeiros referem-se a testes realizados com o SGBD da Oracle e os seis restantes realizados com a Base Textual CDS/ISIS.

Quadro 1 – Teste de estresse

	Quantidade de Usuários	Tempo de Duração	Resposta da Consulta	Uso de Processamento	Consultas Realizadas por Segundo
Teste 1	1	01 min	35 linhas	100%	9
Teste 2	1	10 min	35 linhas	100%	9
Teste 3	1	30 min	35 linhas	100%	8,95
Teste 4	20	01 min	150 linhas	100%	7,4
Teste 5	20	10 min	150 linhas	100%	7,3
Teste 6	20	30 min	150 linhas	100%	7,7
Teste 7	1	01 min	35 linhas	45%	19,5
Teste 8	1	10 min	35 linhas	50%	19,5
Teste 9	1	30 min	35 linhas	55%	19,5
Teste 10	20	01 min	150 linhas	95%	18,4
Teste 11	20	10 min	150 linhas	100%	17,5
Teste 12	20	30 min	150 linhas	100%	18

Fonte: Dados coletados pelos autores (2008).

Nos testes, foi possível acompanhar, além do resultado de quantidade de consultas realizadas por segundo, as informações de quantidade de usuários ativos, tempo de duração, quantidade de linhas retornadas da consulta e uso de processamento em cada busca, dado importante, visto que, em algumas consultas, foi exigido todo o processamento da máquina, o que pode ser um sinalizador de que a *performance* foi limitada pela capacidade do *hardware* utilizado.

9 Conclusão

A ideia do projeto comparativo entre as tecnologias, Base CDS/ISIS e Banco Oracle, partiu inicialmente de uma necessidade das bibliotecas de uma Universidade, que seria a de garantir segurança e integridade das informações referentes ao acervo bibliográfico.

A tecnologia CDS/ISIS, utilizada na instituição em questão, é muito utilizada e, ainda hoje, difundida. Exemplo disso são sistemas de documentação de grande porte que a utilizam e conseguem, através dela, uma resposta satisfatória no quesito *performance*, mas, em estudo e

acompanhamento a um desses sistemas, foi possível apontar falhas que comprometem a garantia dos dados.

Assim, foi proposto um modelo não padrão, criado no Banco Oracle, que proporcionou a compatibilidade, a segurança e integridade proporcionadas por um Sistema Gerenciador de Banco de Dados robusto e a mesma mobilidade disponível na Base CDS/ISIS, o que gera mais amplitude a esse modelo, podendo ser adaptado facilmente a ambientes desse contexto em outras instituições.

Para realizar o tratamento e migração dos dados foram desenvolvidos aplicativos que possibilitaram a manipulação da base atual e posteriormente a inserção dessas informações no modelo desenvolvido. Só após essas fases do projeto foi possível realizar efetivamente a validação do projeto, na qual foram geradas consultas comparativas nos dois modelos e aplicados, através de um *software* específico para essa finalidade, testes de *stress*, com diversos parâmetros, a fim de comparar a *performance* de consultas entre os modelos.

Foi possível, por meio de uma bateria de testes, detectar necessidades nos modelos, o modelo atual utilizado e a Base Textual CDS/ISIS, que se mostrou mais eficiente no tempo de resposta das consultas, tratando as mesmas em média duas vezes mais rápidas em comparação ao Banco Oracle. No entanto, deve-se observar que em todas as situações, o Banco Oracle, por se tratar de um sistema robusto, exigiu todo processamento do *hardware* utilizado, o que levanta o questionamento sobre um ambiente ideal, no qual o *hardware* não exerça limitações dessa natureza sobre o sistema. Mesmo com os ganhos alcançados neste projeto, no que se refere à compatibilização dos dados no Banco Relacional, o que promove as garantias de um SGBD, deve-se considerar o quesito *performance* importante e, assim, sugerir uma posterior implementação desse modelo com testes realizados em *hardwares* apropriados. Também é importante citar a possibilidade de criação de um sistema bibliotecário, a partir da base desse projeto.

Referências

CONES, O. *et al.* *Beginnig ASP.NET com VB.NET: programando*. São Paulo: Pearson, 2003.

DATE, C. J. *Introdução a sistemas de banco de dados*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

ELMASRI, R. *Sistemas de banco de dados*. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2005.

FURLAN, J. D. *Modelagem de objetos através da UML*. São Paulo: Makron Books, 1998.

GRUPO SPisis – Grupo de Usuários de MicroISIS do Estado de São Paulo. *Resumo técnico*. 2008. Disponível em: <<http://www.grupospisis.com.br/cdsisis/restec.asp>>. Acesso em: 5 mar. 2008.

LIBRARY OF CONGRESS. *Definições do MARC 21*. 2008. Disponível em: <<http://www.loc.gov/marc/bibliographic/ecbdhome.html>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

ORACLE CORPORATION DO BRASIL. *Descrições técnicas*. 2008. Disponível em: < [http:// www.oracle.com/global/br/database/index.html](http://www.oracle.com/global/br/database/index.html)>. Acesso em: 20 maio 2008.