

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA - UNIVEM
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

RODRIGO COLTRI MARRI

ESTUDO DE WebML (*WEB Modeling Language*)

MARÍLIA
2006

RODRIGO COLTRI MARRI

ESTUDO DE WebML (*WEB Modeling Language*)

Monografia apresentada ao Curso de Ciência da Computação da Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha, Mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília - UNIVEM, para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador:
Prof. André Luiz Satoshi Kawamoto

MARÍLIA
2006

MARRI, Rodrigo Coltri

ESTUDO DE WebML (*WEB Modeling Language*)

Rodrigo Coltri Marri; orientador: André Luiz Satoshi Kawamoto.
Marília, SP: [s.n.], 2006.

Monografia (Bacharel Ciência da Computação) - Centro
Universitário Eurípides de Marília - Fundação de Ensino Eurípides
Soares daRocha.

1. WebML 2. WebRatio 3. Estudo de Caso.

CDD: 005.1

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Ricardo e Vera que sempre me apoiaram desde o início da minha vida, aos meus irmãos que estão sempre presentes. Agradeço o apoio da minha namorada linda pela sua paciência que sempre me ajudou com seus conselhos. Ao meu orientador André que sempre esteve me auxiliando durante o ano todo e a todos os amigos queridos.

MARRI, Rodrigo Coltri Marri. ESTUDO DE WebML (*WEB Modeling Language*).
Dissertação (Bacharel em Ciência da Computação) - Centro Universitário Eurípides de
Marília, Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha, Marília, 2006.

RESUMO

Este projeto visa realizar um estudo sobre a linguagem de modelagem WebML, descrevendo as suas características e os modelos ela utiliza. Adicionalmente, visa-se o estudo da ferramenta WebRatio, utilizada na modelagem de sistemas com WebML. Para validar o estudo, foi modelado um sistema baseado em um outro sistema existente, chamado Sistema de Interações Online.

MARRI, Rodrigo Coltri Marri. **ESTUDO DE WebML (*WEB Modeling Language*)**.
Dissertação (Bacharel em Ciência da Computação) - Centro Universitário Eurípides de
Marília, Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha, Marília, 2006.

ABSTRACT

This project aims to develop a study about the WebML language, describing its characteristics and models that it uses. Additionally, it is intended to study and analyze the WebRatio tool, used in the modeling of systems with WebML. In order to validate the study, it was modeled a system, based on an existing one, called “Sistema de Interações Online” (Online Interactions System)

LISTA DE ABREVIATURAS

WebML - *WEB Modeling Language*(Linguagem de Modelagem para WEB)

XML - *Extensible Markup Language*(Linguagem de Marcação Extensível)

UML - *Unified Modeling Language*(Linguagem de Modelagem Unificado)

OQL - *Object Query Language*(Linguagem de Consulta do Objeto)

XSL - *Extensible Style Sheet Language*(Linguagem de Estilo de Folha Extensível)

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 2.1: ÁREA DE MODELAGEM DA FERRAMENTA <i>WEBRATIO</i> | 18 |
| FIGURA 2.2: O MENU E A BARRA DE FERRAMENTAS DO <i>WEBRATIO</i> | 19 |
| FIGURA 2.3: BARRA DE FERRAMENTAS EDIÇÃO DA ESTRUTURA | 19 |
| FIGURA 2.4: BARRA DE FERRAMENTAS VISÃO DE EDIÇÃO DO <i>SITE</i> | 20 |
| FIGURA 2.5: BARRA DE FERRAMENTAS CONTROLADORA | 20 |
| FIGURA 2.6: VISÃO DE EDIÇÃO | 21 |
| FIGURA 2.7: DIRETÓRIO MODELO DE DADOS | 21 |
| FIGURA 2.8: DIRETÓRIO MODELO WEB | 22 |
| FIGURA 2.9: DIRETÓRIO GLOBAL PARAMETERS | 23 |
| FIGURA 2.10: VISÃO DO MAPEAMENTO | 23 |
| FIGURA 2.11: ENTIDADES MAPEADAS E NÃO MAPEADAS | 24 |
| FIGURA 2.12: PROPRIEDADES DO MAPEAMENTO | 25 |
| FIGURA 2.13: ELEMENTOS DO DIRETÓRIO FONTE DE DADOS | 25 |
| FIGURA 2.14: VISÃO DE APRESENTAÇÃO | 26 |
| FIGURA 2.15: AS ÁREAS E AS PÁGINAS DO <i>SITE VIEW</i> | 27 |
| FIGURA 2.16: DESCRIÇÕES DOS ITENS DA <i>HOME PAGE</i> | 28 |
| FIGURA 2.17: MODELOS DE ENTIDADES COM RELACIONAMENTOS | 29 |
| FIGURA 2.18: ENTIDADE | 29 |
| FIGURA 2.19: INSERÇÃO DE ATRIBUTOS NA ENTIDADE | 30 |
| FIGURA 2.20: SELEÇÃO DE TIPO DO ATRIBUTO DE ENTIDADE | 30 |
| FIGURA 2.21: LIGAÇÃO ENTRE AS ENTIDADES <i>TB_LAB</i> E <i>TB_MED</i> | 31 |
| FIGURA 2.22: NOVA RELAÇÃO | 31 |
| FIGURA 2.23: RELACIONAMENTO DE ENTIDADE | 32 |
| FIGURA 3.1: <i>SITE</i> INTERAÇÕES <i>ONLINE</i> | 33 |

| | |
|---|----|
| FIGURA 3.2: TABELAS UTILIZADAS NA MODELAGEM..... | 34 |
| FIGURA 3.3: MODELAGEM DO <i>SITE</i> INTERAÇÕES <i>ONLINE</i> | 35 |
| FIGURA 3.4: PROGRAMA UTILIZADO NA CRIAÇÃO DO BD INTERACOES | 37 |
| FIGURA 3.5: PROPRIEDADES DE CONEXÃO COM O BD..... | 37 |
| FIGURA 3.6: CRIAR CONJUNTO DE TABELAS NA FERRAMENTA | 38 |
| FIGURA 3.7: TABELAS CRIADAS NA FERRAMENTA | 39 |
| FIGURA 3.8: <i>SITE</i> GERADO PELA FERRAMENTA..... | 40 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO..... | 12 |
| CAPÍTULO 1 - WEBML..... | 14 |
| 1.1 MODELO ESTRUTURAL | 15 |
| 1.2 MODELO DE HIPERTEXTO | 15 |
| 1.2.1 MODELO DE COMPOSIÇÃO | 15 |
| 1.2.2 MODELO DE NAVEGAÇÃO..... | 16 |
| 1.3 MODELO DE APRESENTAÇÃO..... | 16 |
| 1.4 MODELO DE PERSONALIZAÇÃO..... | 17 |
| CAPÍTULO 2 - FERRAMENTA WEBRATIO..... | 18 |
| 2.1 INTERFACE DA FERRAMENTA..... | 18 |
| 2.1.2 BARRA DE FERRAMENTAS PRINCIPAL E TAREFAS ESPECÍFICAS | 19 |
| 2.1.3 ÁRVORE DO PROJETO..... | 20 |
| 2.1.4 VISÃO DE EDIÇÃO | 21 |
| 2.1.5 MAPEAMENTO DA ÁRVORE DO PROJETO | 23 |
| 2.1.6 DIRETÓRIO FONTE DE DADOS | 25 |
| 2.1.7 VISÃO DE APRESENTAÇÃO | 26 |
| 2.2 UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA..... | 28 |
| 2.2.1 ESTRUTURA DE DADOS SIMPLES | 28 |
| 2.2.2 CRIAÇÃO DE ENTIDADES..... | 29 |
| 2.2.3 DEFINIÇÃO DE ATRIBUTOS DAS ENTIDADES | 29 |
| 2.2.4 ADIÇÃO DE RELAÇÕES..... | 31 |
| CAPITULO 3 – ESTUDO DE CASO | 33 |
| 3.1 FUNCIONALIDADES DO SISTEMA | 33 |
| 3.2 MODELAGEM | 34 |

| | |
|------------------------------|----|
| 3.3 GERAÇÃO DAS PÁGINAS..... | 36 |
| CONCLUSÃO..... | 41 |
| REFERÊNCIAS | 42 |

INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos o desenvolvimento de software orientado a WEB tem aumentado. Novas técnicas, métodos e ferramentas foram criados, novos processos de ciclo de vida definidos e um entendimento geral sobre o funcionamento de estudos de caso tem ocorrido.

O uso de uma linguagem orientada a WEB apresenta vantagens, devido à facilidade de se encontrar ferramentas disponíveis para modelagem com suporte a XML (*Extensible Markup Language* - uma linguagem muito usada por programadores), que, inclusive utilizam bancos de dados específicos com conexões para estas linguagens.

A necessidade de se desenvolver um sistema orientado a WEB deve-se à grande estrutura de informações que os sistemas necessitam no dia-a-dia. As transações e armazenamentos de dados que os bancos fazem são constantes, e requerem segurança e velocidade para isso. A maioria das ferramentas orientadas a modelagem WEB apresentam praticidade para modelar projetos por possuir uma interface gráfica de fácil manuseio, como as linguagens para web design, incluindo HDM, HDM-lite, RMM, OOHDH e Araneus (Ceri, 2000).

As empresas atualmente no mercado também têm apresentado interesse nessa tecnologia de sistemas, pois percebem a possibilidade de aumentar seus lucros através do investimento no desenvolvimento interno da empresa, pois tais tecnologias, como dito anteriormente, além de trabalharem com plataformas voltadas para Internet, possuem também suporte a grandes bancos de dados.

A necessidade de que os usuários adquiram conhecimento sobre técnicas de desenvolvimento aplicadas a sistemas Web, aliada ao crescente interesse de desenvolvedores de sistemas nessa área, além da percepção de que a utilização de técnicas pode auxiliar o processo de desenvolvimento, tornando-o mais ágil e, sobretudo, menos propenso a erros, são fatores que tornam esse estudo interessante tanto do ponto de vista do desenvolvedor que utilizará essas técnicas quanto do usuário, que deseja que os sistemas criados sejam mais eficientes.

A linguagem WebML (Web Modeling Language - Linguagem de Modelagem para Web), que é uma linguagem de modelagem orientada a WEB. Adicionalmente, visa-se avaliar e utilizar a ferramenta WebRatio, que é a ferramenta existente

para a modelagem de sistemas utilizando esta linguagem. Esses estudos vão servir de base para o desenvolvimento de um sistema real e o Estudo de Caso.

O Estudo de Caso desenvolvido tem a modelagem do *site* interações *online* na ferramenta WebRatio, com resultado final uma *home page* com algumas de suas funcionalidades.

No Capítulo 1 descreve a linguagem de modelagem WebML com seus respectivos modelos e suas características.

No Capítulo 2 é feita a apresentação da ferramenta WebRatio e de suas funcionalidades.

No capítulo 3 mostra as funcionalidades do sistema, a modelagem do *site* interações *online*, com suas estruturas de dados e ícones das páginas desenvolvidos no projeto.

No capítulo 4 é feita a conclusão do estudo de caso sobre a WebML.

No capítulo 5 estão todas as referências bibliográficas usadas na montagem do trabalho, desde a parte escrita até a implementação.

CAPÍTULO 1 - WebML

A WebML (*WEB Modeling Language* - Linguagem de Modelagem WEB) foi definida em 1998 e atualmente é adotada em muitas universidades ao redor do mundo. Essa linguagem permite uma descrição de alto-nível da aplicação, onde todos os seus conceitos são especificados graficamente em linguagem XML (*Extensible Markup Language* – Linguagem de Marcação Extensível), entretanto é possível que esses conceitos sejam também implementados em outras linguagens (Ceri, S.; Fraternali, 1998).

Os principais objetivos da WebML são expressar a estrutura de uma aplicação WEB em uma descrição de alto nível, que pode ser utilizada para pesquisa, evolução e manutenção; fornecer múltiplas visões do mesmo conteúdo; separar o conteúdo de informação dos aspectos de navegação e apresentação, podendo evoluir separadamente; e armazenar a estrutura da informação em um repositório, que pode ser utilizado para a geração dinâmica da WEB.

A WebML possui quatro tipos de característica, sendo que para cada um destes tipos existe um modelo associado (Ceri, S.; Fraternali, 2000):

- Estrutura de dados, associada ao Modelo Estrutural (*Structural model*);
- Hipertexto, associada a dois modelos: Modelo de Composição (*Composition model*) e Modelo de Navegação (*Navigation model*);
- Apresentação, associada ao Modelo de Apresentação (*Presentation model*);
- Personalização, associada ao Modelo de Personalização (*Personalization model*).

Através desses quatro modelos, é possível descrever em um nível conceitual os vários componentes da aplicação (modelo de dados, hipertextos de páginas, e outros). Assim, obtém-se uma independência em relação às linguagens de implementação de cada componente. Os modelos são descritos nas seções seguintes.

1.1 Modelo Estrutural

O Modelo Estrutural descreve a estrutura dos dados que constituem o conteúdo das aplicações. Esse modelo é baseado no modelo Entidade/Relacionamento, mas apresenta-se compatível com o diagrama de classes da UML (*Unified Modeling Language*), utilizado na modelagem orientada a objetos.

1.2 Modelo de Hipertexto

O Modelo de Hipertexto descreve um ou mais hipertextos, cada hipertexto define uma visão do *site* (*site view*). Uma visão do *site* consiste dos modelos: composição e navegação.

1.2.1 Modelo de Composição

No Modelo de Composição são especificadas as páginas que constituirão o *site*. As páginas são compostas por *content units* (Unidades de Conteúdo), isto é, componentes que indicam quais dados serão retirados do Modelo Estrutural e inseridos nas páginas, e o formato da apresentação desses dados (listas, índices, etc.). Existem seis tipos de *content units*:

- *Data units* (Unidades de Dados), que mostram as informações de apenas uma instância de uma entidade;
- *Multi-data units* (Unidades de Multi-dados), que permitem visualizar várias instâncias de uma entidade;
- *Index units* (Unidades do Índice), que apresentam várias instâncias de um determinado objeto (entidade ou relação) sob a forma de uma lista, e não apresentam a informação detalhada de cada instância apenas em um subconjunto dos seus atributos;
- *Scroll units* (Unidades de Rolagem), que disponibilizam comandos para percorrer um conjunto ordenado de objetos (primeiro, último, anterior, próximo);
- *Filter units* (Unidades de Filtro), que apresentam um conjunto de campos para introdução de valores que serão utilizados para pesquisar os objetos que contêm a informação introduzida pelo usuário;

- *Direct units* (Unidades Diretas), que expressam a ligação entre um objeto e outro que esteja relacionado através de uma relação “um-para-um” ou “n-para-um”(muitos p/ um). As *units* e as páginas são ligadas entre si através de “*links*” (ligações) que formam a estrutura hipertextual da aplicação.

1.2.2 Modelo de Navegação

O Modelo de Navegação expressa as páginas e *units* com ligação para formar o hipertexto. Esse modelo permite o uso de quatro tipos de *links*:

- *Links* contextuais: carrega informações (contexto) de uma unidade origem para uma unidade destino.
- *Links* não-contextuais: conectam páginas de forma totalmente livre, independente das *units* que elas contêm e do relacionamento entre elas.
- *Links* automáticos: o usuário não precisa interagir com a unit de origem para que o conteúdo da *unit* de destino seja apresentado.
- *Link* de transporte: usado para passar informação de contexto entre *units* dentro de uma mesma página, mas sem a intervenção do usuário. Não é apresentado para o usuário na tela.

1.3 Modelo de Apresentação

O Modelo de Apresentação é responsável pela aparência das páginas. A apresentação das páginas é gerada de acordo com as folhas de estilo que definem a composição gráfica das páginas. Estas folhas de estilo são construídas utilizando XSL (*Extensible Stylesheet Language*) que são responsáveis por transformações de extensões, como por exemplo transformar arquivos XML em arquivos PDF.

Existem dois tipos de folhas de estilo; o primeiro descreve as páginas de uma forma genérica, independentemente do seu conteúdo; um segundo tipo, mais detalhado, descreve páginas atendendo aos elementos de informação e conceitos contidos, de forma a permitir que uma aplicação disponibilize conteúdos personalizados.

A WebML fornece um conjunto de funcionalidades que permitem ao usuário especificar os mecanismos de personalização segundo três tipos (Ceri, S.; Fraternali, 1999):

- Modelagem de perfis do usuário;
- Especificação de conteúdos que são dependentes do usuário;
- Especificação de ações para responder a eventos que o usuário desencadeia quando está a interagir com a aplicação.

1.4 Modelo de Personalização

O Modelo de Personalização possibilita armazenar conteúdo individual ou específico do grupo, como sugestões de compras, lista de favoritos, etc.

Usuários e grupos são explicitamente modelados no esquema estrutural. Cada grupo possui uma visão do *site*. O processo de *design* é então feito para cada visão.

CAPÍTULO 2 - Ferramenta WebRatio

A ferramenta WebRatio é uma ferramenta proprietária, utilizada na modelagem de sistemas com WebML. Ela é desenvolvida por uma companhia associada à Politécnico di Milano (WebRatio, 2000). Atualmente encontra-se na versão 4.3, e uma versão *trial* é disponível para *download*, mediante cadastro no *site*. As seções seguintes descrevem a interface e como a ferramenta é utilizada na modelagem WebML.

2.1 Interface da Ferramenta

A tela principal da ferramenta é apresentada na Figura 2.1, incluindo o menu principal, área de trabalho, barra de ferramentas e a parte gráfica com suas respectivas funcionalidades. A ferramenta é dividida em cinco áreas principais: Barra de ferramentas, Árvore de Projeto, Área de trabalho, Propriedades dos Objetos e abas de mensagens.

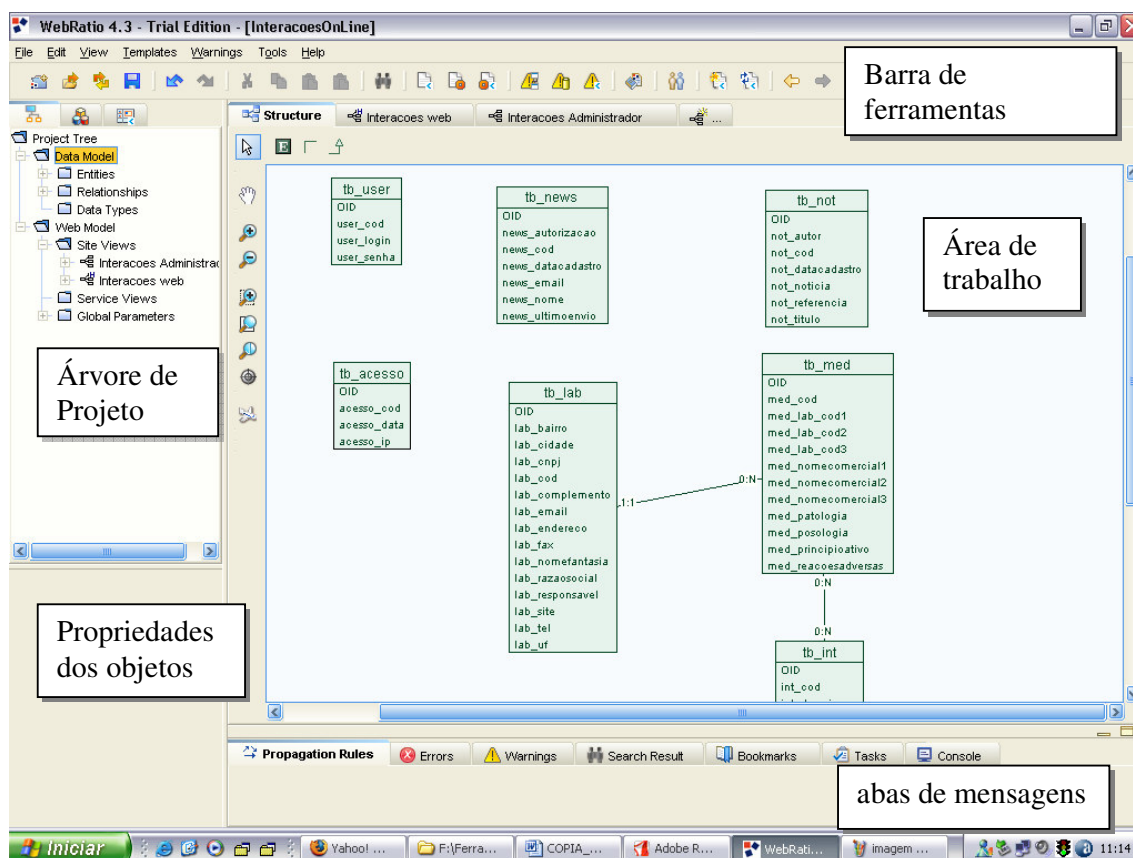


Figura 2.1: Área de modelagem da Ferramenta WebRatio

No canto esquerdo da tela encontra-se a árvore do projeto (*Project Tree*) onde são exibidos todos os elementos que constituem o projeto em desenvolvimento.

Embaixo da árvore do projeto, ainda no canto esquerdo, ficam as propriedades dos modelos e dos objetos atualmente selecionados.

Embaixo da área de trabalho, ficam as abas de mensagens onde são exibidos erros, advertências, e resultados das pesquisas.

2.1.2 Barra de Ferramentas Principal e Tarefas Específicas

Os comandos mais usados nesta barra de ferramentas são: o ícone “New” (📁) para criar um projeto novo, o ícone “Open” (📂) para abrir um projeto já existente, o ícone “Reload” (🔄) para abrir outro projeto, o ícone “Save” (💾) para salvar o projeto (Figura 2.2).



Figura 2.2: O menu e a barra de ferramentas do WebRatio

Além da barra de ferramentas principal, a WebRatio oferece a barra de tarefas específicas, posicionada dentro da área de trabalho. Os comandos nesta barra de tarefas variam de acordo com o trabalho que estiver sendo executado. É possível escolher dois modos de edição, que ativam comandos variados: Edição de Estrutura, Edição da Visão do Site.

Quando selecionado o diretório modelo de dados, a Edição da Estrutura (*Structure Editing*) apresenta os comandos para editar a estrutura do diagrama, como as estruturas das tabelas e seus relacionamentos (Figura 2.3). Abaixo estão quatro ícones do menu: a seta (🖱️) do mouse, seleciona e movimenta os objetos na tela; o ícone [E], adiciona entidades; o ícone [L] cria relações entre as entidades; e o ícone [↗️] cria a generalização das entidades.

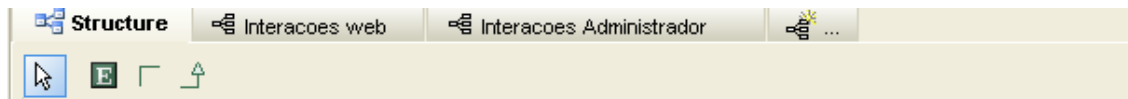


Figura 2.3: Barra de ferramentas Edição da Estrutura

No diretório modelo Web, quando a *Site View* for selecionada, apresenta os comandos para editar as visões do *site* criadas (Figura 2.4).



Figura 2.4: Barra de ferramentas Visão de Edição do site

A barra de ferramentas Visão de Edição do *site* (*Site View Editing*) contém a *unit* WebML que pode ser usada para construir uma visão de um *site*, agrupada nos pacotes das *units* chamado cartuchos (*cartridges*).

A exibição dos *cartridges* na barra *Site View Editing* e suas relativas posições podem ser personalizadas pela seleção do menu *View -> Manage ToolBars*, que faz com que apareça a caixa de diálogo da Figura 2.5. Nessa caixa de diálogo é possível selecionar quais *units cartridges* devem ser exibidas, definir o posicionamento relativo (da esquerda para direita) dos *cartridges*.

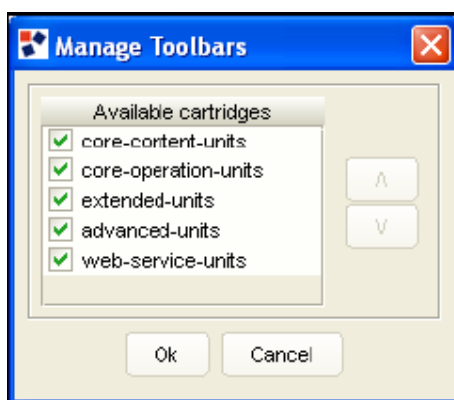



Figura 2.5: Barra de ferramentas controladora

2.1.3 Árvore do Projeto

A árvore do projeto apresenta os elementos dos projetos da WebRatio em uma hierarquia. Os nós da árvore podem possuir nós secundários expansíveis. O clique com botão direito do *mouse* em um nó faz surgir um menu contextual, fornecendo todos os comandos disponíveis para esse nó. O índice atual da árvore do projeto depende da visão do projeto ativa no momento.

2.1.4 Visão de Edição

O clique na primeira aba da Árvore do Projeto () , ativa a Visão de Edição, que possui dois diretórios: Modelo de Dados (*Data Model*) e Modelo Web (*Web Model*), como apresentado na Figura 2.6.

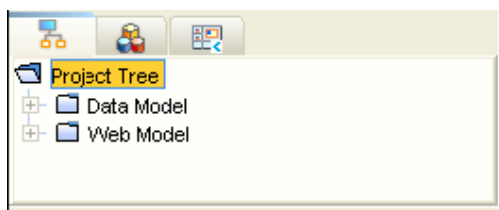


Figura 2.6: Visão de Edição

O Modelo de Dados da árvore contém elementos da estrutura: entidades, relacionamentos e tipos de dados. Esses elementos são agrupados em subdiretórios dentro do modelo.

Toda vez que uma entidade ou relacionamento do modelo é selecionado, o nó associado é expandido e todos os seus atributos são mostrados na Figura 2.7.

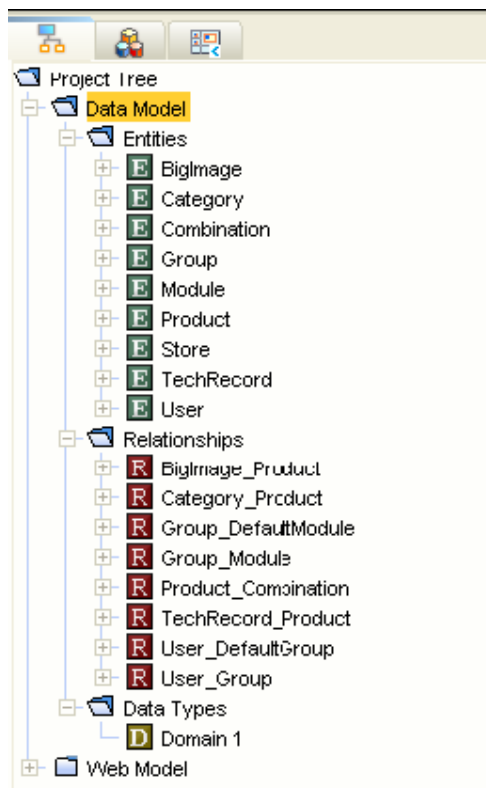


Figura 2.7: Diretório Modelo de Dados

O diretório Modelo Web contém as informações sobre as visões do *site*, páginas, unidades de conteúdo e os parâmetros do contexto definidos no projeto. É organizado em dois subdiretórios: Visão do *Site* (*Site View*) e Parâmetros Globais (*Global Parameters*).

O diretório ‘Visão do *Site*’ contém todas as visões definidas no projeto, ou seja, quando um nó desse diretório é expandido, todas as páginas e unidades de conteúdo do *site* são visualizadas. Um *site* pode ser dividido em áreas, denotadas pelo ícone (📄). Se a área for uma *landmark* (página será alcançável por todas as demais da mesma visão do *site*), um símbolo (L) é adicionado embaixo, no canto direito do componente; se a área for padrão, isto quer dizer que vai ser aberta sempre a mesma sem alteração alguma, então um símbolo (D) é adicionado embaixo no canto esquerdo; se a área for segura, isto é com proteção contra invasores, um símbolo (🔒) é adicionado no canto esquerdo.

As páginas são denotadas pelo ícone da página (📄). Se a página for uma *Home Page* (página inicial da visão do *site*), um símbolo (H) é adicionado ao canto direito superior. Quando um nó da página é expandido, suas unidades, *links*, e sub-páginas são listadas. Nesse momento, parte de seus *links* e os sub-elementos, se existirem, também são exibidos(Figura 2.8).

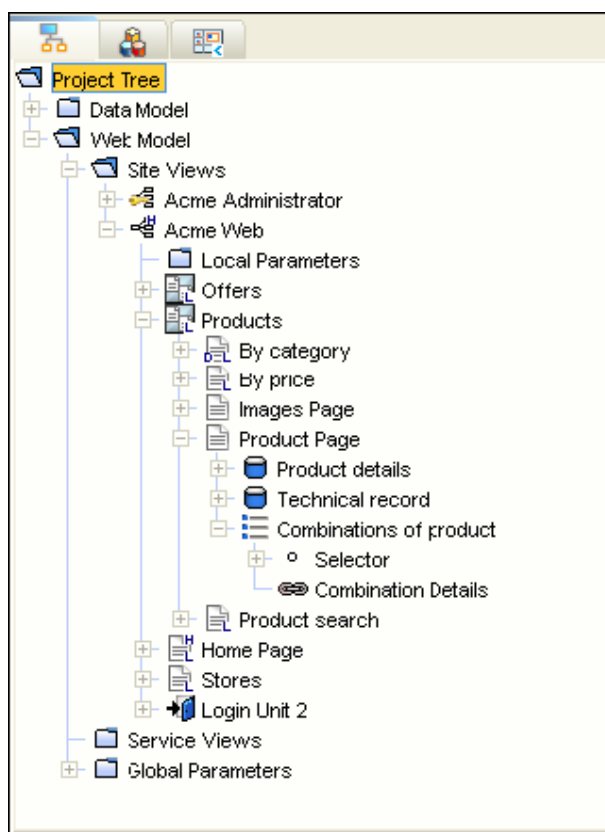


Figura 2.8: Diretório Modelo Web

O diretório de Parâmetros Globais contém todos os parâmetros definidos no projeto. Quando o diretório está aberto, os usuários definidos e redefinidos existentes são listados, como apresenta a Figura 2.9.

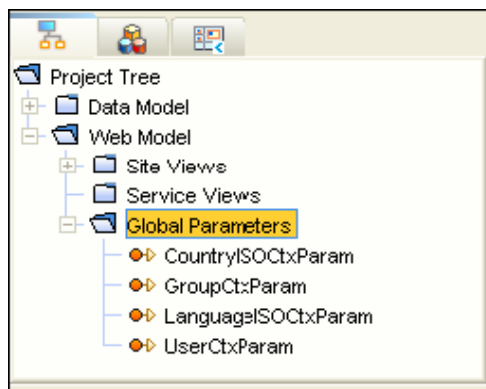


Figura 2.9: Diretório Global Parameters

2.1.5 Mapeamento da Árvore do Projeto

É preciso estabelecer a correspondência entre os elementos do modelo de Estrutura e os elementos do *site*. Para tanto, existe uma aba da Árvore de Projeto, chamada de Visão do Mapeamento (*Mapping View*), cuja finalidade é controlar os recursos externos, como as origens de dados onde o índice da aplicação é armazenado. O acesso à área de Mapeamento é feito através do clique na aba que possui o ícone (🗺️), como mostrado na Figura 2.10. Na Figura, é possível identificar dois subdiretórios: Modelo de Dados (*Data Model*) e Fontes de Dados (*Data Sources*).

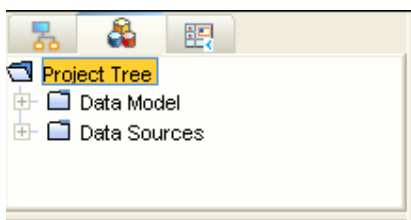


Figura 2.10: Visão do Mapeamento

O diretório do Modelo de Dados contém entidades e relacionamentos, que mostram como são mapeadas as estruturas físicas das origens de dados do projeto.

A estrutura dos dados dessa sub-árvore possui os mesmos elementos que a Visão de Edição. Com o mapeamento, informações são adicionadas aos ícones do nó. Os objetos mapeados são representados com um 'M' no canto inferior direito. As entidades com o mapeamento correto ficam com a marca 'M', enquanto os atributos não mapeados às origens de dados são destacados com um ponto de interrogação vermelho.

Na Figura 2.11, todas as entidades ainda não mapeadas com um ponto de interrogação vermelho.

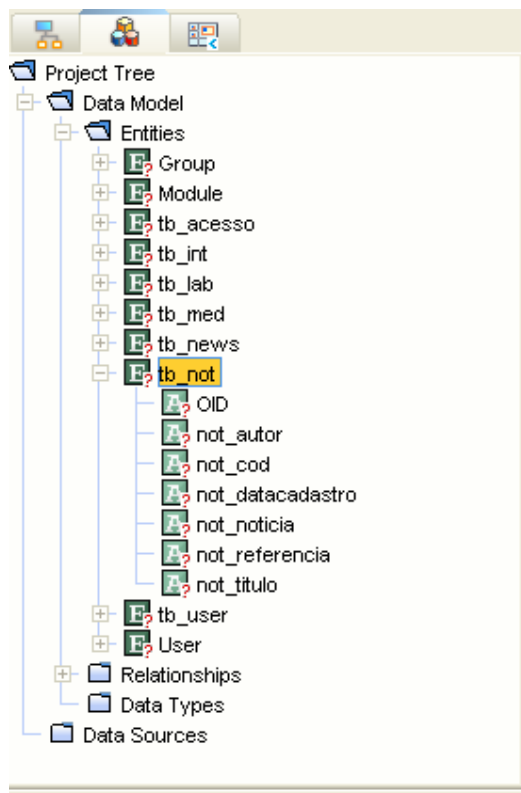


Figura 2.11: Entidades mapeadas e não mapeadas

Toda vez que um nó da entidade, do atributo ou o nó do relacionamento é selecionado, o quadro mostra as propriedades do mapeamento entre o elemento selecionado e a estrutura física associada (tipicamente, uma tabela ou uma coluna relacional) como mostra a Figura 2.12.

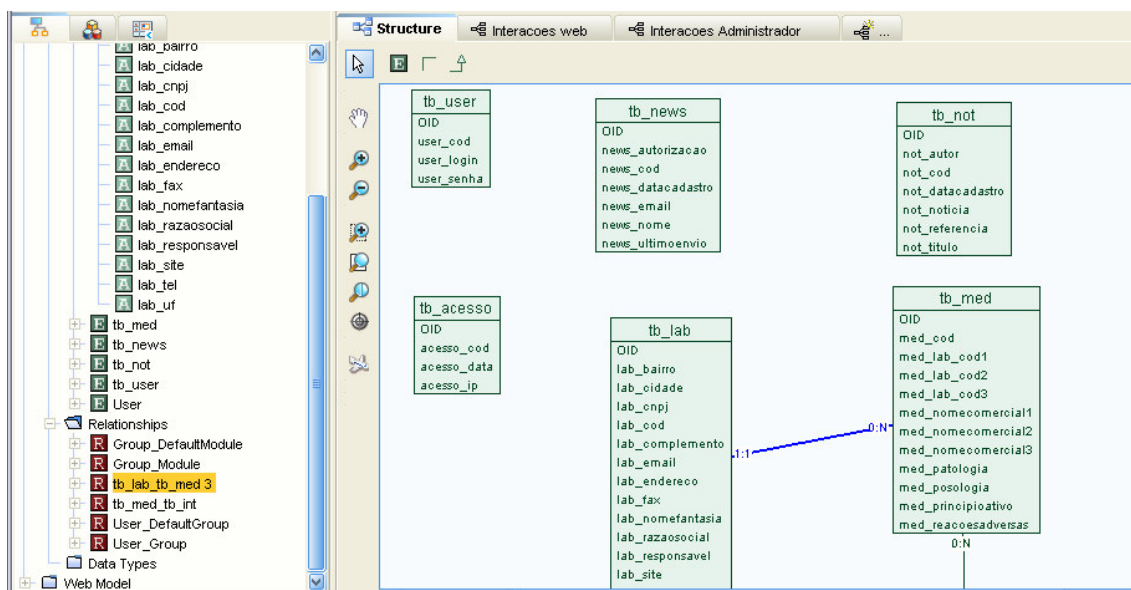


Figura 2.12: Propriedades do Mapeamento

2.1.6 Diretório Fonte de Dados

O diretório de ‘Fontes de Dados’ (*Data Sources*), armazena os dados da aplicação e fornece as informações e os comandos para controlá-los. A Figura 2.13 mostra o conteúdo desse diretório, que serão listados no projeto. Para acessar as tabelas e as visões, é preciso conectar-se. Clicar com o botão direito do *mouse* sobre o nó da fonte de dados selecionada e ativar o comando *Refresh* no menu contextual.

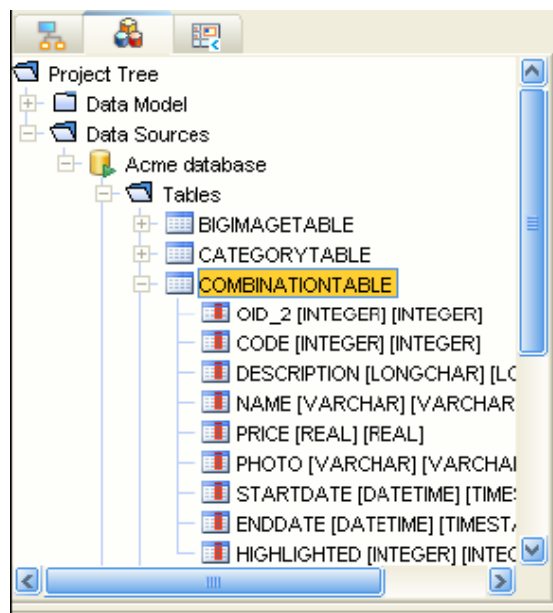


Figura 2.13: Elementos do diretório Fonte de Dados

Quando um nó desse diretório é expandido, as tabelas e as visões do subdiretório aparecem. O ‘diretório de Tabelas’ (*tables*) contém todas as tabelas existentes nessa fonte de dados. Quando um nó de tabela é expandido, todas as suas colunas são listadas (com o nome da coluna e o tipo dos dados).

O ‘diretório de Visões’ (*views*) contém todas as visões que existem na origem dos dados. Quando um nó desse diretório é expandido, todas as colunas selecionadas serão listadas (com o nome da coluna e os tipos dos dados).

2.1.7 Visão de Apresentação

A terceira aba (📄) do quadro da árvore do projeto ativa a Visão da Apresentação (*Presentation View*), que oferece a informação e os comandos para a especificação da apresentação e publicação do *site*, como mostrado na Figura 2.14.

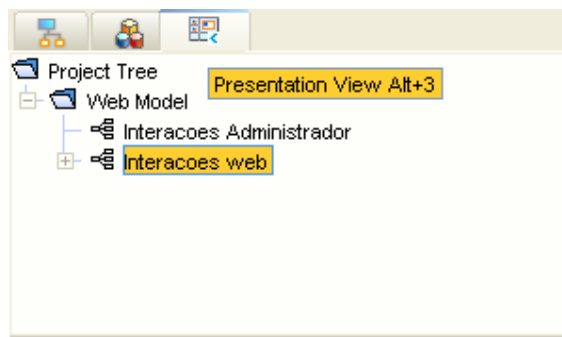


Figura 2.14: Visão de Apresentação

A Visão da Apresentação mostra as visões definidas do *site* e seu índice, organizados hierarquicamente em áreas e páginas, como mostrado na Figura 2.15.

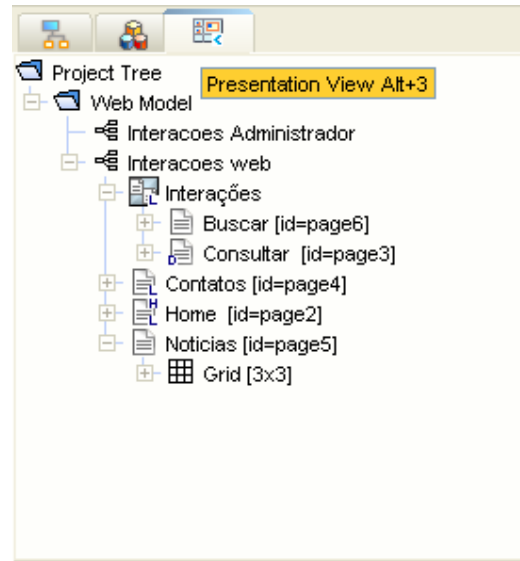


Figura 2.15: As áreas e as páginas do site view

A grade (*grid*) é denotada com o símbolo (☐). A célula (*cell*) da grade é representada com o símbolo (⌘), com as coordenadas *cel l(0,0)* incluídos na grade. A localização personalizada (*custom location*) é representada pelo ícone (📍). Cada unidade (*unit*) é denotada com o seu respectivo ícone, com o nome da unidade.

As unidades da entrada (📄) são expandidas, para mostrar os campos (📄) e também as seleções (📄) que contêm, mostrado na Figura 2.16.

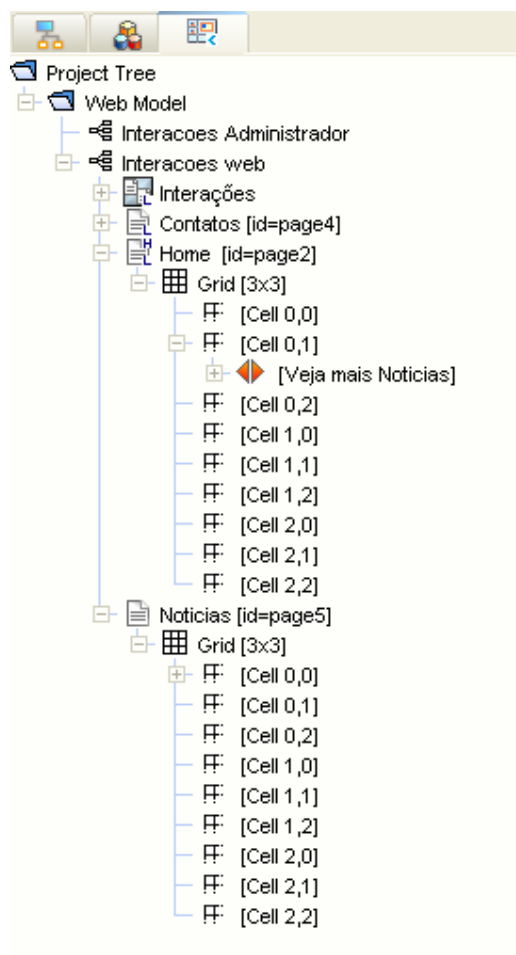


Figura 2.16: Descrições dos itens da *Home Page*

2.2 Utilização da Ferramenta

As próximas seções descrevem como se utiliza a ferramenta para criar entidades do Modelo Estrutural: Estruturas de Dados Simples, criação de Entidades e Relações.

2.2.1 Estrutura de Dados Simples

Primeiramente, deve-se criar um novo projeto em branco, através de um clique no ícone “New” (📁). Esse novo projeto terá na área de trabalho um modelo de estrutura padrão, como mostra a Figura 2.17, com três entidades predefinidas: *User*, *Group* e *Module*, juntamente com seus relacionamentos.

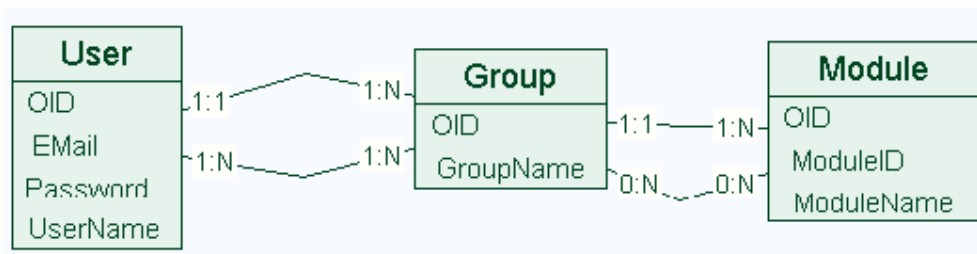


Figura 2.17: Modelos de Entidades com relacionamentos

Essas entidades são usadas pelos projetos do WebRatio para definir usuários e seus direitos de acesso nas aplicações. Elas não podem ser excluídas (mas podem ser personalizadas). Note que toda entidade possui um atributo OID configurado automaticamente pelo WebRatio, e que tem a função de chave primária da entidade.

2.2.2 Criação de Entidades

Para criar uma entidade, basta selecionar o ícone **E** correspondente da barra de ferramentas e em seguida clicar em um espaço livre na Área de Trabalho, ou clicar diretamente em um espaço livre na Área de Trabalho e adicionar o comando ‘Entity’.

Essa ação faz com que uma entidade seja criada com o nome padrão ‘Entity’, como mostrado na Figura 2.18. Para editar o nome da nova entidade, basta alterar o valor do campo ‘Value’ (por exemplo, “Produto”). Todas as outras entidades são criadas da mesma maneira.

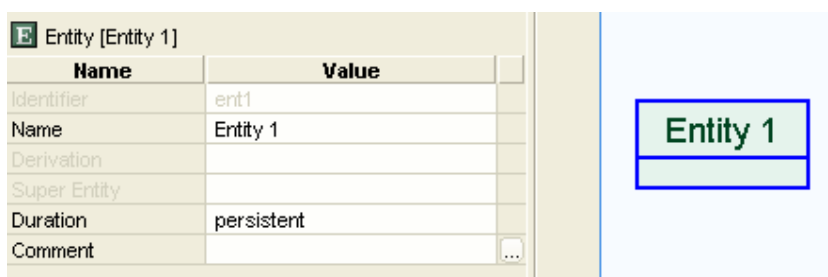


Figura 2.18: Entidade

2.2.3 Definição de Atributos das Entidades

Depois de criar as entidades, é possível definir seus atributos. Por exemplo, para a entidade exemplo, chamada Produto, foram criados os atributos Código, Nome, Descrição e Preço.

Para inserir um atributo, basta clicar com o botão direito do mouse na entidade e selecionar a opção ‘Add Attribute’ no menu que surge. Esse menu pode ser ativado tanto pelo clique no símbolo de entidade na Árvore de Projeto quanto no ícone da entidade presente na Área de Trabalho, como mostrado na Figura 2.19.

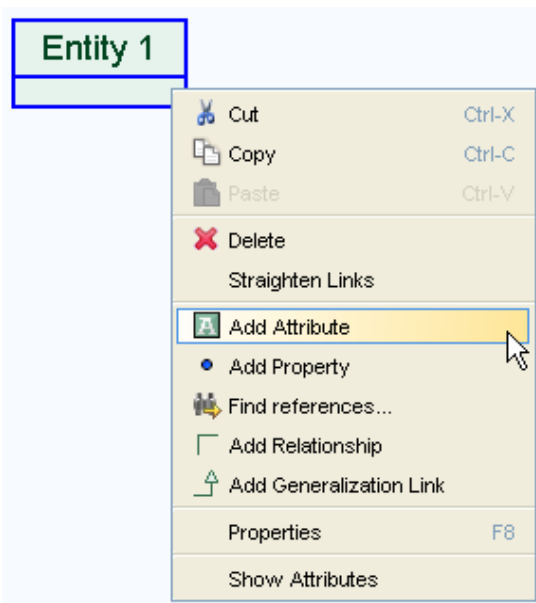


Figura 2.19: Inserção de atributos na Entidade

Uma vez definido o nome do atributo, deve-se então escolher qual será o seu tipo. Isso é feito selecionando o item ‘Type’ do menu e escolhendo o tipo do atributo na lista que surge, como apresentado na Figura 2.20.

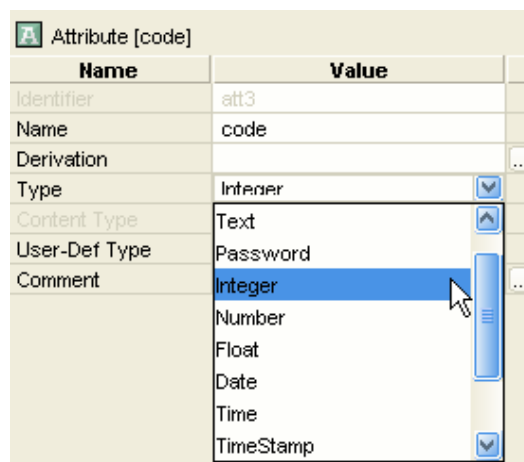


Figura 2.20: Seleção de Tipo do atributo de Entidade

2.2.4 Adição de Relações

Para criar uma relação entre entidades, basta clicar no ícone correspondente na barra de ferramentas horizontal, e então clicar nas duas entidades que se deseja relacionar, conectando-as com uma linha. Essa linha não necessariamente precisa ser uma linha reta, como mostrado na Figura 2.21.

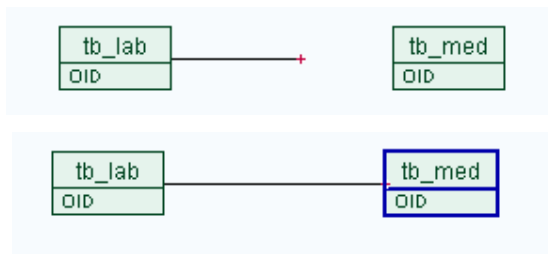


Figura 2.21: Ligação entre as Entidades *tb_lab* e *tb_med*

Quando a linha é concluída, uma nova relação é criada tanto na Área de trabalho Figura 2.21, quanto na Árvore de criação do projeto Figura 2.22. As propriedades das duas relações que constituem a nova relação podem ser editadas na Árvore de projeto, selecionando cada relação individualmente.

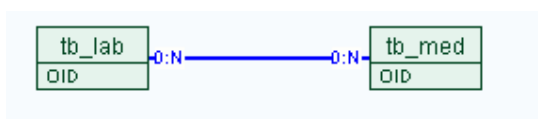


Figura 2.22: Nova Relação

Como mostrado na Figura 2.23, as cardinalidades em uma relação podem ser dos tipos *min* (mínima), que significa = 1, onde a ocorrência é obrigatória uma vez e *max* (máxima) que significa = N. O valor zero na relação é quando não é obrigatória a ocorrência.

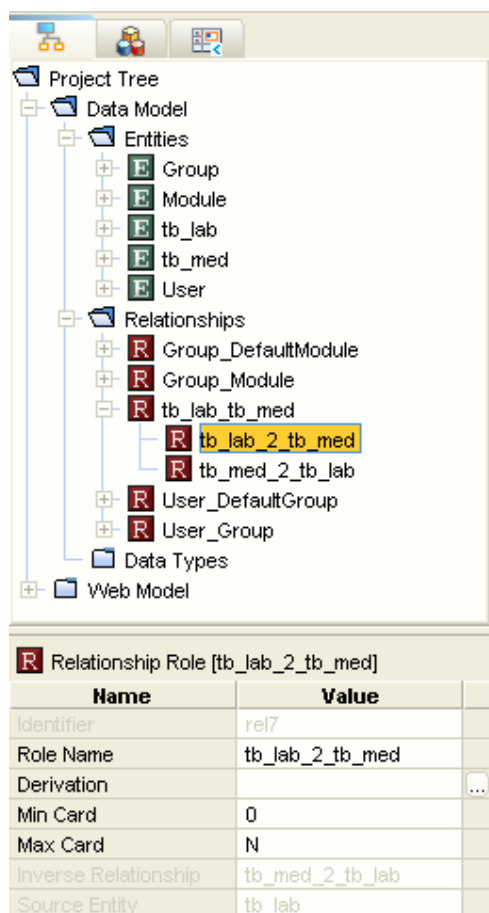


Figura 2.23: Relacionamento de Entidade

Assim, a ferramenta WebRatio modela os dados utilizados no sistema em desenvolvimento. Esses dados podem estar relacionados a qualquer banco de dados relacional, como Access, MySQL, entre outros.

Essa modelagem, quando devidamente associada aos ícones das barras de ferramentas, permite que a apresentação desses dados no *site*, seja automatizada, utilizando folhas de estilo juntamente com a geração automática de arquivos JSP.

CAPITULO 3 – Estudo de Caso

Visando testar as capacidades tanto da linguagem WebML quanto da ferramenta WebRatio, foi desenvolvido, como estudo de caso, um *site* sobre o controle de interações de medicamentos. Neste capítulo apresentamos o sistema na sua implementação e funcionalidades.

3.1 Funcionalidades do Sistema

O *site* desenvolvido como estudo de caso já é um sistema existente, que se encontra no endereço *www.interacoesonline.com*. A modelagem do *site* mantém funcionalidades similares às do *site* original, porém nem todas as funcionalidades do *site* foram implementadas. A Figura 3.1 mostra a aparência do site que serviu como base para esse desenvolvimento.

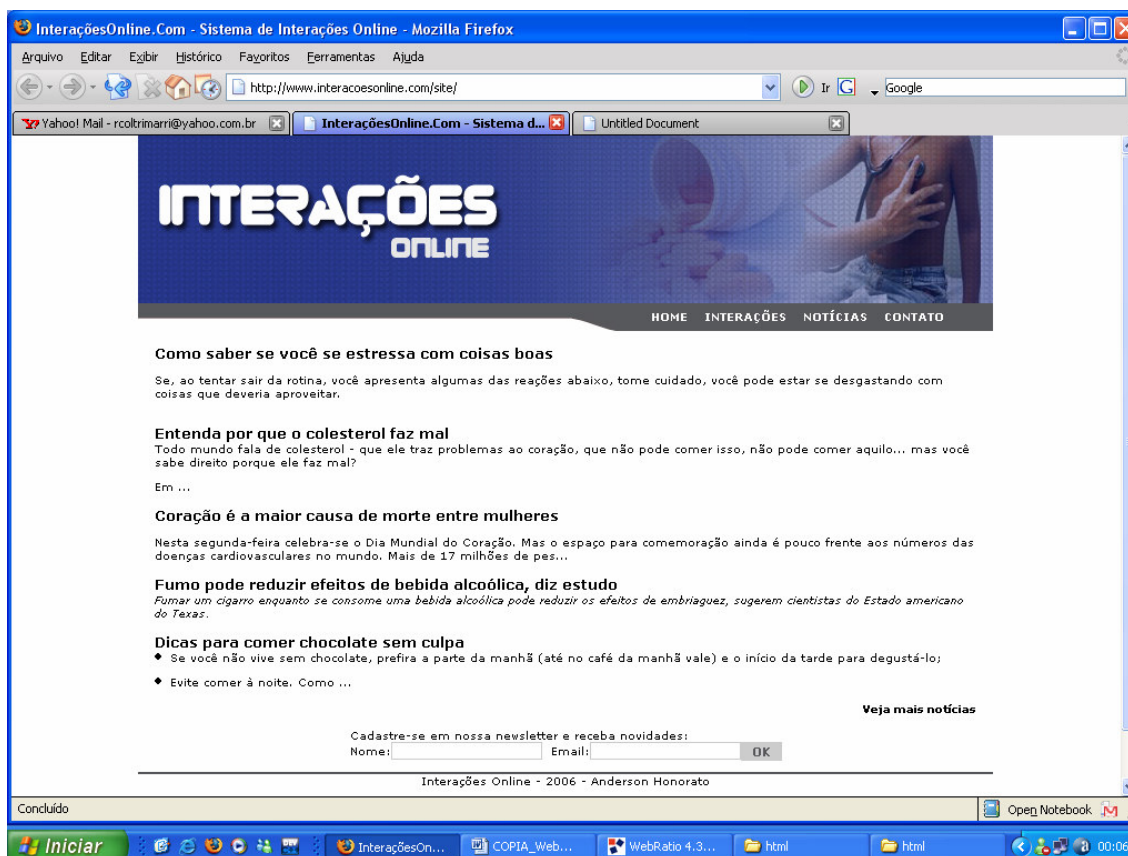


Figura 3.1: Site interações online

3.2 Modelagem

A modelagem foi desenvolvida em duas etapas: a estrutura das tabelas do banco, e a modelagem do *site* em si, incluindo navegação e aspectos de apresentação.

Na primeira parte do desenvolvimento da modelagem, foram criadas as sete tabelas do banco de dados do *site* interações *online*. Essas tabelas são utilizadas para a conexão com os componentes de modelagem da ferramenta WebRatio. A Figura 3.2 mostra as estruturas das tabelas do banco.

Essas tabelas são idênticas às tabelas utilizadas no desenvolvimento do sistema original, cuja implementação é apresentada em (Honorato, 2006).

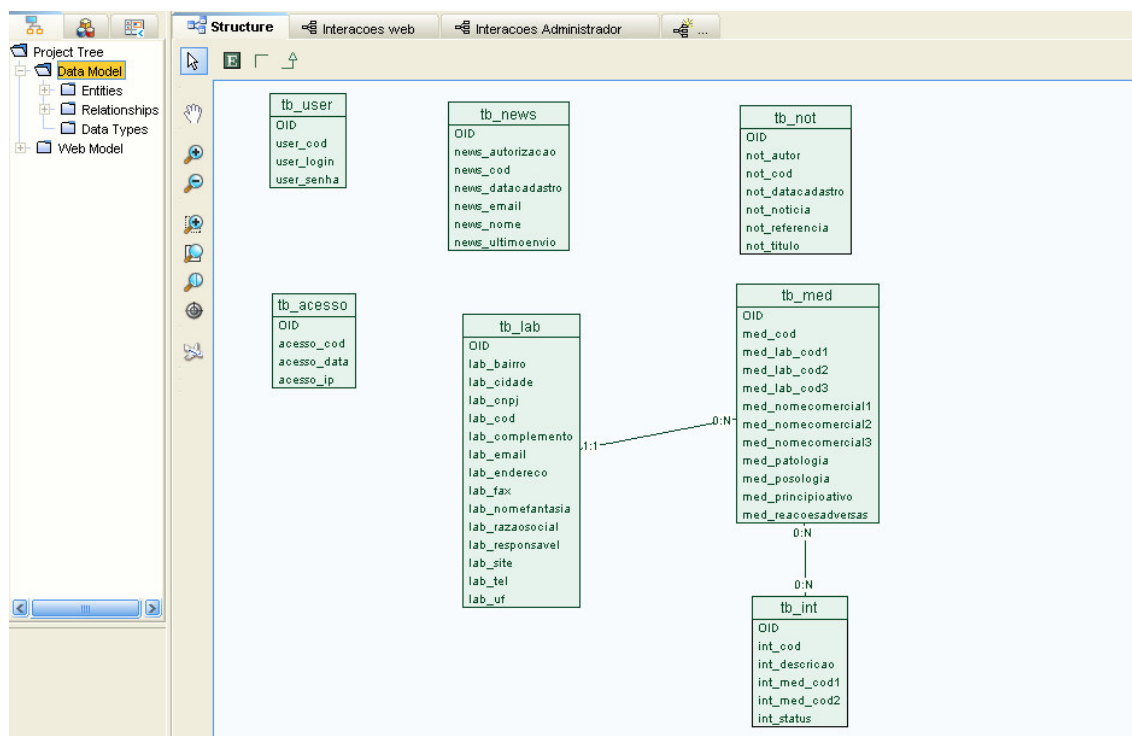


Figura 3.2: Tabelas utilizadas na modelagem

Na segunda parte do desenvolvimento do sistema, foi desenvolvida a modelagem do *site*, no que diz respeito à navegação e apresentação do mesmo.

A modelagem foi baseada nos itens que constituem o *site* interações *online*, na seguinte ordem: *home page*, interações, notícias e contatos, como mostrado na Figura 3.3.

Cada unidade representada na Figura 3.3 significa uma página que através dos *links* elas passam para outras páginas. A unidade *Home* é a página *home page do site*, a unidade Notícias é a página de notícias, serão mostradas as notícias no *site*, a unidade

Contatos é a página de contatos, a página interações é a página de interações dos medicamentos. A unidade interações possui duas unidades dentro dela que é a unidade Consultar e Buscar. A unidade consultar vai fazer a consulta de acordo com o tipo escolhido. A unidade buscar faz a busca de acordo no que foi escolhido pelo tipo consulta.

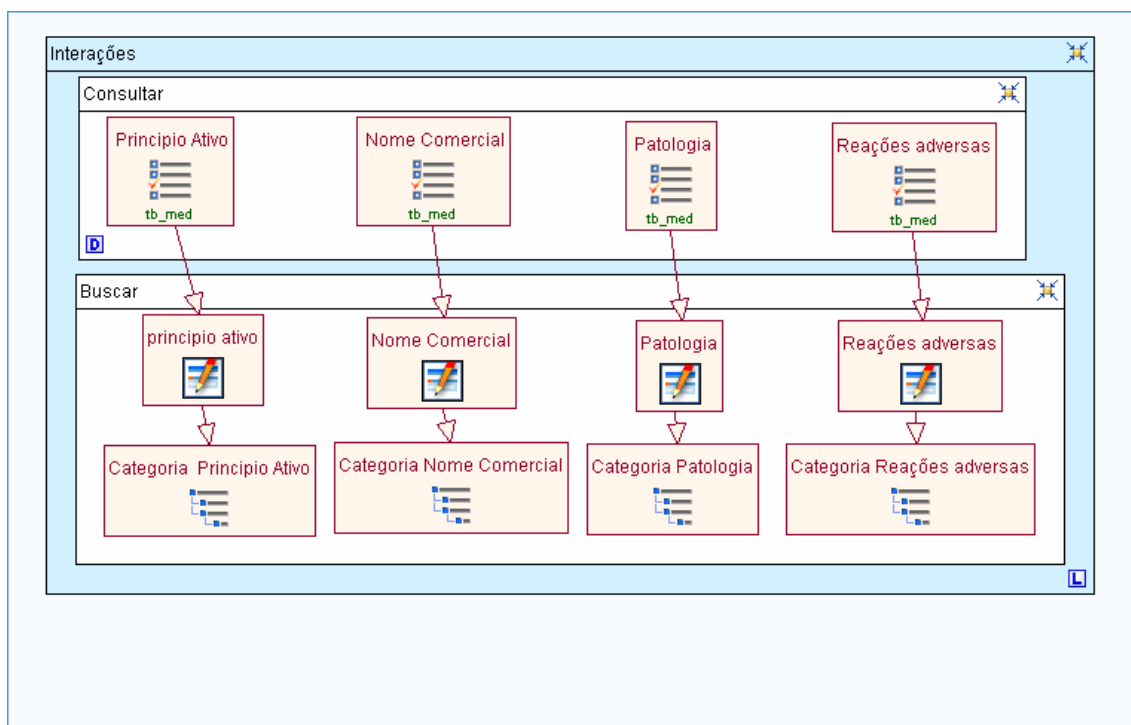
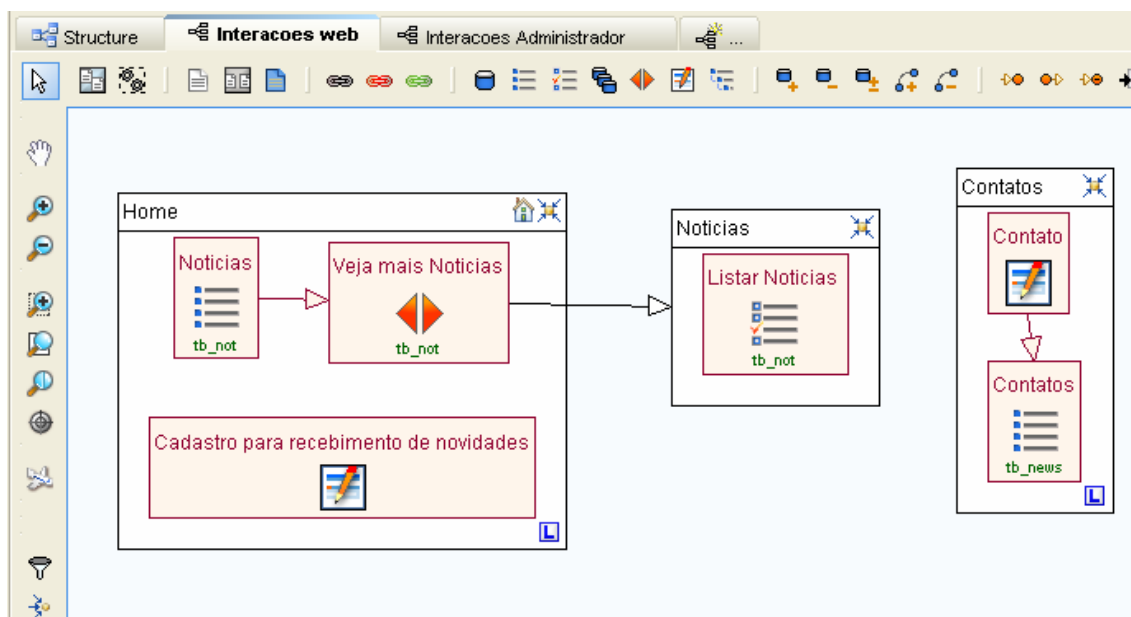


Figura 3.3: Modelagem do site interações online

3.3 Geração das Páginas

Uma vez modelada a estrutura de navegação, deve proceder com a geração das páginas do sistema, de maneira que possam ser visualizadas no navegador. Através dessa modelagem são gerados os hipertextos e a folha de estilo (*Stylesheet*), criando os arquivos XML e JSP usados no sistema.

A folha de estilo utilizada já está incluída dentro da ferramenta, com modelos padrões para serem escolhidos ou pode ser escolhido outro de acordo com a preferência.

As folhas de estilo são responsáveis por transformar o modelo WebML em código JSP. Depois de ter definido o a folha de estilo, em seguida escolha o layout da página. Quando a escolha for definida então automaticamente serão gerados os arquivos JSP para futuramente navegação do site.

Nessa implementação foi utilizado o banco de dados MySQL[Tutorial WebML], através da ferramenta MySQL Query *Browse*. O nome do BD escolhido foi *interacoes* como mostra a Figura 3.4.

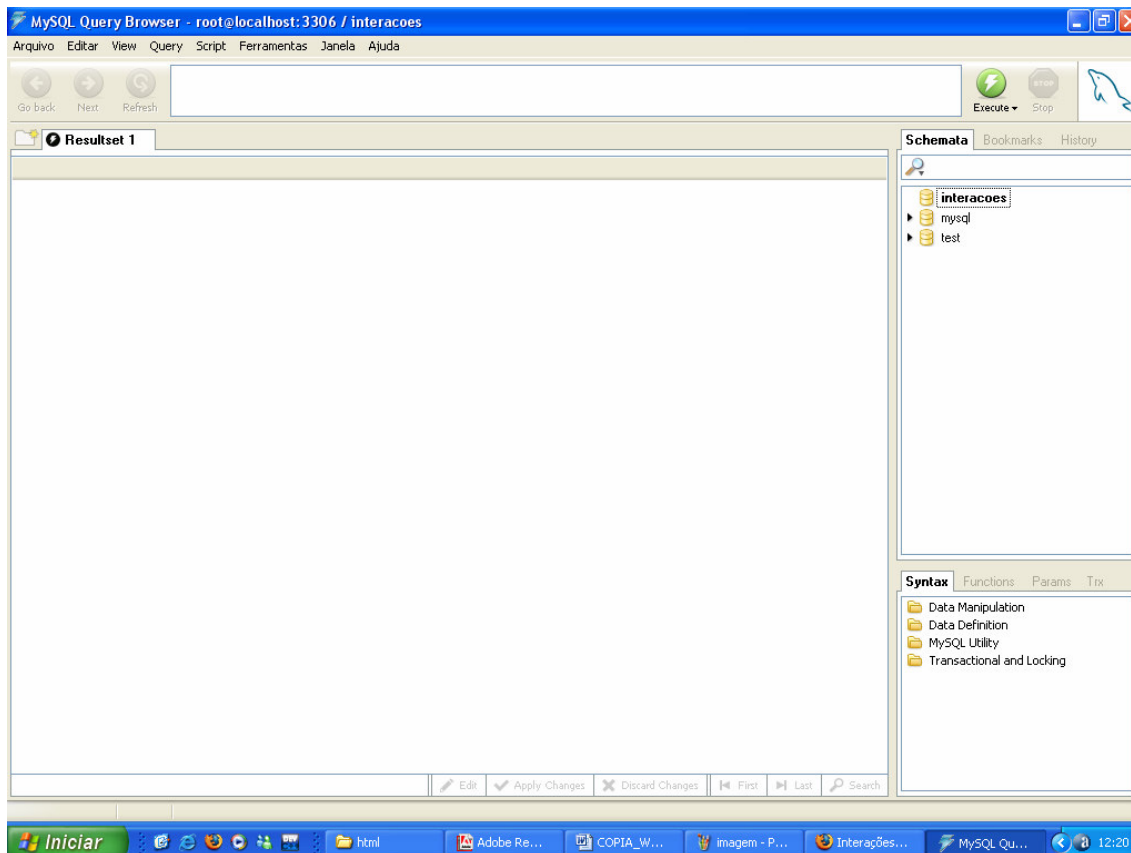


Figura 3.4: Programa utilizado na criação do BD interacoes

A conexão do banco MySQL com a ferramenta sugere algumas configurações nas propriedades do *DataSource* interacoes depois de criado no programa MySQL Query *Browse*, como mostra a Figura 3.5.

- Name: interacoes.
- Database Type: MySQL
- JDBC Driver: MySQL
- JBCD URL: **jdbc:mysql://localhost:3306/interacoesonline**
- Username: root
- Password: root

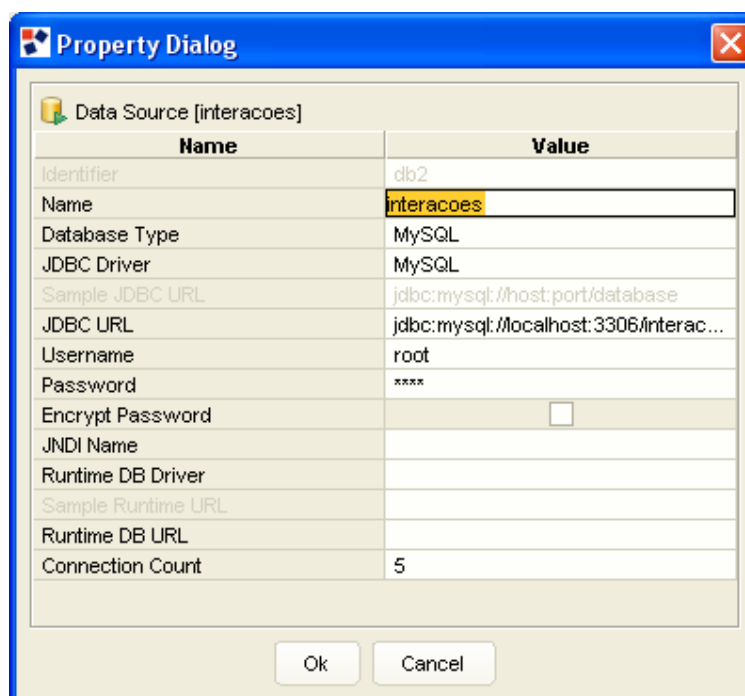


Figura 3.5: Propriedades de conexão com o BD

Após conectado ao MySQL, clique com o botão direito na fonte de dados e escolha o comando “*Create Filled Data Mapping*” para criar um conjunto de tabelas automaticamente, apresentado na Figura 3.6.

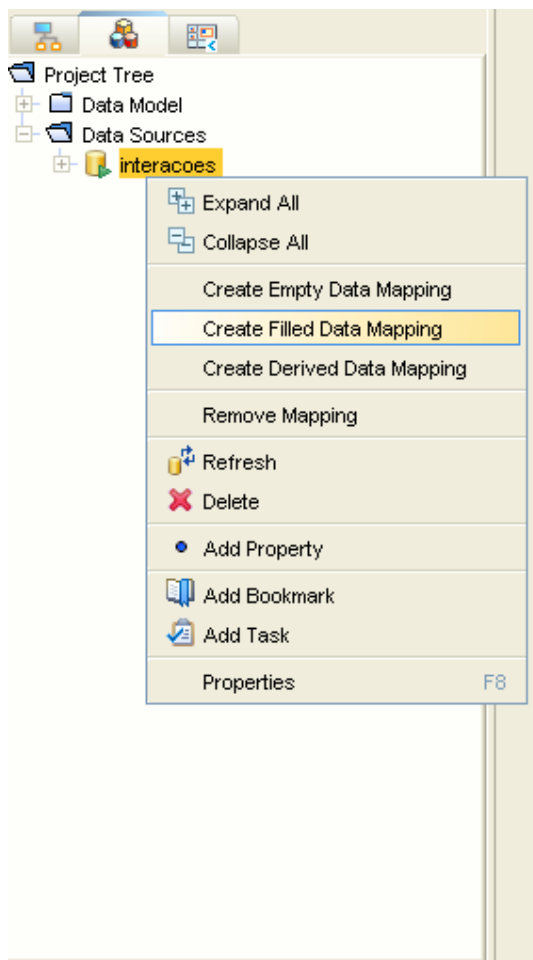


Figura 3.6: Criar conjunto de tabelas na ferramenta

Uma vez geradas todas as tabelas na ferramenta, caso não se obtenha nenhum erro de compilação, a ferramenta exibe uma seguinte mensagem de criação de um *script* sendo gerado dentro do diretório raiz do projeto **“C:\WebRatio-4.3\DataRepository\InteracoesOnLine”** chamado *‘primary.sql’* onde estão armazenadas todas as tabelas, como mostra a Figura 3.7.

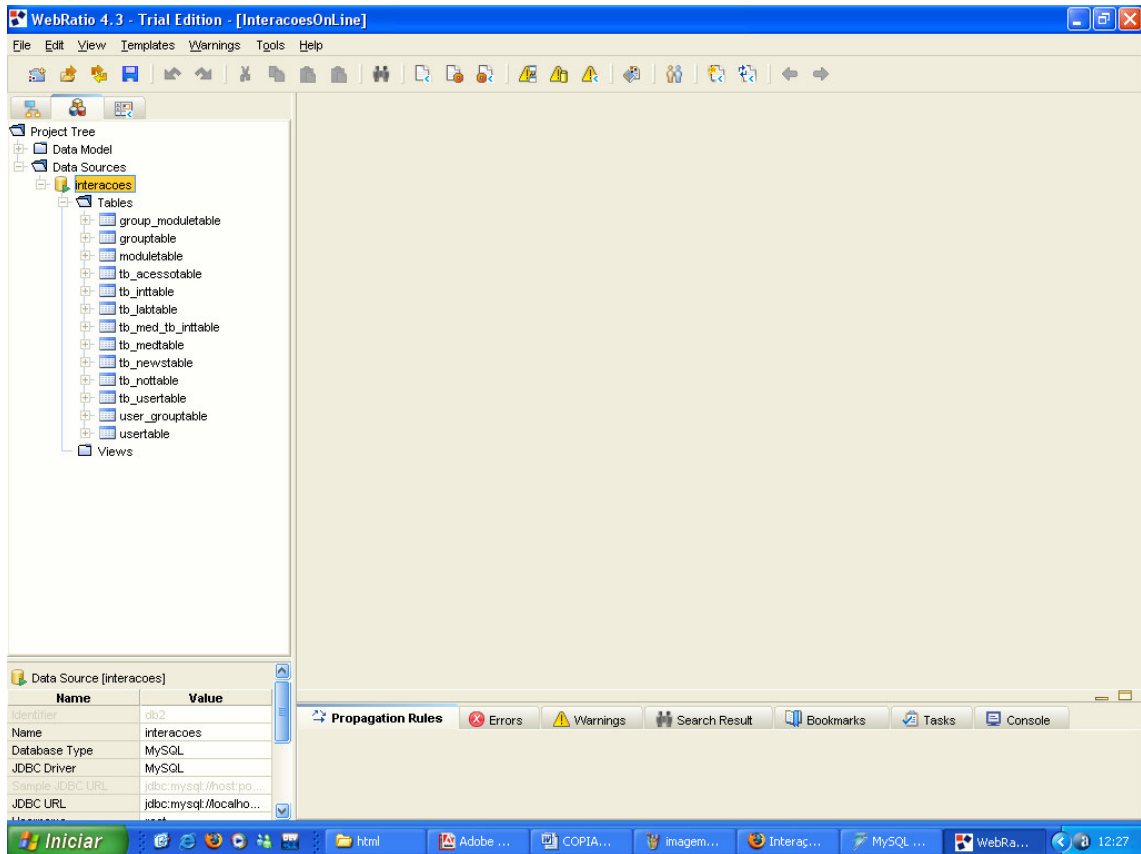


Figura 3.7: Tabelas criadas na ferramenta

Após a definição das estruturas de navegação e de dados, a ferramenta gera as páginas do sistema automaticamente. O resultado dessa ação é mostrado na Figura 3.8.

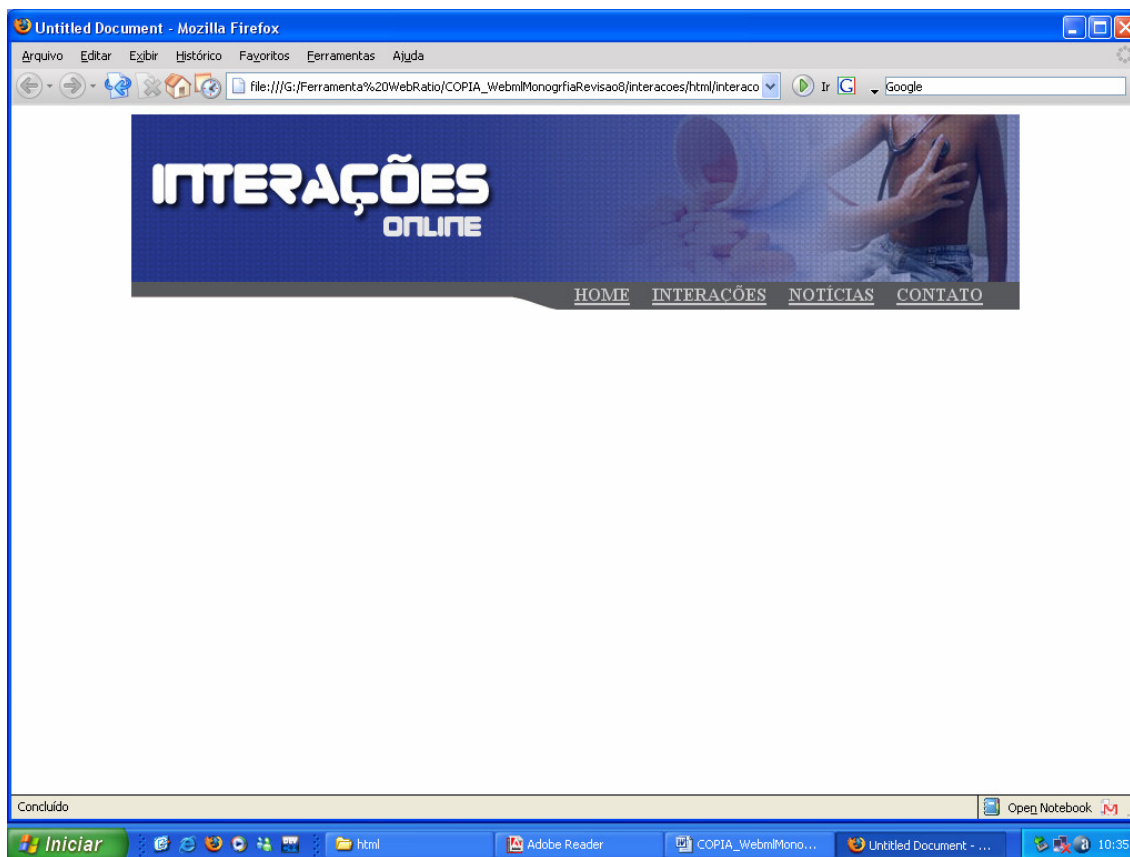


Figura 3.8: Site Gerado pela Ferramenta

Nota-se que a parte de *news* do site encontra-se vazia, pois não foram carregados dados nas tabelas de dados. Outras funcionalidades, como as consultas de interações, presentes no site original também não foram testadas. Foram feitos apenas testes de navegação do *site*, que obtiveram resultados satisfatórios.

Neste trabalho são feitas observações de comparação do trabalho do estudo de caso e do site interações online feito por (Honorato, 2006) que apresenta semelhança e outras formas de construir o site como através da modelagem desenvolvida neste projeto. O site original foi desenvolvido pelo software PHP, com banco de dados MySQL. Já no estudo de caso são trabalhados com arquivos XML e JSP junto com o banco MySQL conectado a ferramenta WebRatio, mas que no resultado final possui a mesma finalidade.

CONCLUSÃO

O uso de ferramentas e da WebML podem garantir a construção de sistemas WEB com menos problemas, sobretudo no que diz respeito a navegação e tratamento dos dados. A linguagem pode ser melhorada, sobretudo para a construção de sistemas de maior complexidade como na utilização de bancos de dados não relacionais, como por exemplo Orientados a Objetos, ou sistemas onde os dados e as maneiras de interação não são triviais por exemplo sistemas com interação e navegação via arquivos *flash*.

Os resultados obtidos através do Estudo de Caso desenvolvido não permitem, ainda, concluir a respeito da corretude do sistema gerado, já que, devido a estudos muitos prolongados sobre a linguagem e a ferramenta; as bases de dados do sistema não foram devidamente cadastradas. Entretanto, é possível concluir que o uso da ferramenta, desde que observado um tempo suficiente para a assimilação de seus comandos e sua interface, facilita bastante a compreensão dos conceitos da linguagem.

Como trabalhos futuros, pode-se sugerir testes aprofundados do sistema gerado, a utilização de outros gerenciadores de banco de dados, a geração de outros sistemas, e a comparação entre o desenvolvimento de sistemas web utilizando WebML/Webratio e desenvolvimento convencional, sobretudo no que diz respeito a tempo, corretude do sistema, eficiência e manutenção desses sistemas.

REFERÊNCIAS

Ceri, S.; Fraternali, P.; Bongio, A. LLana, Claudia Ferreira Gonzalez: Especificação de Processos para a Construção de Sistemas Web. Disponível em: <<http://64.233.161.104/search?q=cache:U6EkTdgfYPgJ:computacao.bennett.br/ProjetoFinalProcessoWEB.pdf>>. Acessado em: 09/04/2006.

Ceri, S.; Fraternali, P.; Bongio, A. "Web Modeling Language (WebML): a modeling language for designing Web sites" WWW9 Conference, Amsterdam. <http://webml.elet.polimi.it/webml/technical.html>. Acessado em: 12/06/2006.

WebRatio. webratio documentation, webratio quick start
Disponível em: <<http://www.webratio.com>>. Acessado em: 03/06/2006.

WebML. Disponível em: <<http://www.webml.org/webml/page1.do>>. Acessado em: 25/04/2006.

Politecnico di Milano. "webml User Guide version 3.0" Disponível em: <<http://webml.elet.polimi.it/webml/manuals.html>>. Acesso em: 08/05/2006

Ceri, S.; Fraternali, P.; Bongio, A. Xata. Braga 2003, José C. Ramalho. Disponível em: <<http://www.di.uminho.pt/~jcr/XML/publicações/livros/xata2003/Xata2003.pdf>>. Acesso em: 02/05/2006.

Honorato. "Desenvolvimento de um sistema para consulta de interações medicamentosas Online". Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em: <<http://www.interacoesonline.com>>. Acessado em: 08/06/2006.

WebRatio. webratio documentation, webratio guide
Disponível em : <<http://www.webratio.com>>. Acessado em: 08/08/2006.

WebRatio. webratio documentation, webratio easyStyle_guide
Disponível em: <<http://www.webratio.com>>. Acessado em: 11/09/2006.

WebRatio. Disponível em: <<http://www.webratio.com/page412d.do?sp=page12>>. Acessado em : 13/10/2006.

Tutorial WebML. Disponível em: <<http://www.ccet.unimontes.br/arquivos/dcc/christine/693.pdf>>. Acessado em: 12/06/2006