

**UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS**  
Colegiado de Informática  
*Curso de Bacharelado em Informática*

## **Banco de Dados e XML**

**Leandro Piovezan Dal Molin**  
**Marcos Fernando Schmitt**

**CASCABEL**  
**2009**

**Leandro Piovezan Dal Molin**  
**Marcos Fernando Schmitt**

## **Banco de Dados e XML**

Seminário apresentado como requisito de avaliação do terceiro bimestre na disciplina de Banco de Dados.

**CASCADEL**  
**2009**

# **Resumo**

Este trabalho apresenta um estudo detalhando sobre o papel do XML em banco de dados, suas vantagens e desvantagens, o seu armazenamento em banco de dados e os recursos que o SGBD fornece para trabalhá-lo.

## **Abstract**

Esta seção apresenta a versão do resumo em idioma de divulgação internacional.  
(Abstract em Inglês)

# Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>5</b>
<b>1 XML .....</b>	<b>6</b>
1.1 Extensibilidade .....	7
1.2 Representação estruturada de dados .....	7
1.3 Separação entre dados, processos e interface .....	8
<b>2 Arquitetura de arquivos XML.....</b>	<b>10</b>
2.1 Ferramentas para manipulação de documentos .....	12
<b>3 Benefícios do XML.....</b>	<b>14</b>
<b>4 Aplicações .....</b>	<b>17</b>
<b>5 Banco de dados e XML.....</b>	<b>19</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>23</b>
<b>Referências .....</b>	<b>24</b>

# Introdução

A adoção cada vez mais maciça do XML tem forçado os fabricantes de software a incorporarem-no em seus produtos e em diversas camadas de aplicação. Há algum tempo atrás, XML era apenas um formato para troca de dados. Rapidamente esse padrão ganhou força na camada de apresentação (principalmente no ambiente WEB) e atualmente ele já é utilizado em camadas de negócio em algumas aplicações. É natural que o próximo passo fosse a disponibilidade de se trabalhar com XML diretamente no banco de dados.

# 1 XML

Páginas na WWW são escritas em uma linguagem chamada HTML (HyperText Markup Language), permitindo a seus usuários a produção de páginas que incluam texto, gráficos e *links* para outras páginas na Web. Esta linguagem é dita "de marcação" por descrever como o documento deve ser formatado, a partir da adoção de um padrão bem definido – padrão este que é obrigatoriamente respeitado pelo programa que o exibe, o *browser*. Desta forma, a partir do encapsulamento dos comandos de marcação em cada arquivo HTML e a padronização da linguagem a ser compreendida pelos diferentes *browsers*, permite-se a qualquer *browser* a leitura e formatação de um arquivo HTML, conforme determinado no interior do mesmo.

XML (Extensible Markup Language) é igualmente uma meta-linguagem de marcação. Entretanto, XML fornece um formato padrão para a descrição de dados estruturados, e não mais para a formatação destes mesmos dados. Essa linguagem promove com isso algumas vantagens, como por exemplo:

- Declarações mais precisas quanto ao conteúdo; e
- Resultados mais significativos para consultas em diferentes plataformas.

Do documento de especificação do XML – definido pela W3C (World Wide Web Consortium) - extrai-se que esta linguagem é projetada "para permitir o uso fácil e direto da SGML (Simple Generalized Markup Language) na Web: facilidade na definição de tipos de documentos, na autoria e gerência de documentos padrão-SGML e na transmissão e compartilhamento dos arquivos pela Web".

Define "um dialeto de SGML extremamente simples, o qual é completamente descrito na Especificação XML. O objetivo é habilitar o SGML padrão a ser

distribuído, recebido e processado na Web da mesma forma que hoje isso é possível com o HTML".

"Por essa razão, XML foi projetado para apresentar facilidade de implementação e interoperabilidade com ambos, SGML e HTML".

Com isso, XML habilita a existência de uma nova geração de aplicações para Web, seja para visualização, seja para manipulação de dados.

## 1.1 Extensibilidade

Utilizando-se a linguagem XML pode se definir um sem número de delimitadores, fornecendo uma estrutura para delimitação de dados estruturados – o que constitui-se em uma grande diferença para o HTML, onde os delimitadores são utilizados para determinação de interface com o usuário.

Desta forma, a partir do momento em que delimitadores padrão XML são adotados no interior de uma organização (através de uma Intranet) ou no ambiente Web, surge uma nova habilidade na busca e processamento dos dados de maneira independente do *front-end* disponível. Uma vez que os dados sejam localizados, eles podem ser distribuídos pela rede e apresentados sob diferentes formas, como *browsers* ou outras aplicações.

## 1.2 Representação estruturada de dados

O XML fornece uma representação estruturada de dados que pode implementada a partir de um grande número de aplicações, sendo de fácil extensão. XML é um subconjunto da SGML, apropriado para distribuição pela WWW; a partir da definição conferida pela W3C, garante-se que os dados estruturados serão uniformes e independentes de aplicações ou distribuidores. Esta interoperabilidade resultante promove o início de uma nova geração de aplicações na Web (business-to-business e business-to-consumer).

Com tais facilidades, o XML acaba por fornecer um padrão para codificação do conteúdo e semântica para uma grande variedade de casos, variando de aplicações simples

(como um registro estruturado ou um breve documento) a complexas (objetos, com seus atributos e métodos, conteúdo de site na Web, descrição de interfaces gráficas com o usuário, links entre informações e pessoas na Web).

Uma vez que os dados estejam na máquina cliente, podem ser manipulados, editados e apresentados de inúmeras formas, sem a necessidade de requisições adicionais a serviços do servidor. Portanto, o servidor pode se tornar mais escalável, devido a menor requisição de processamento e largura de banda. Também, como os dados são enviados no formato XML, a aplicação pode facilmente integrar informações de diferentes fontes.

Logo, vê-se que o formato XML é interessante não só para a Internet como também para ambientes Intranet em grandes corporações, pois permite interoperabilidade a partir do uso de um formato flexível, aberto e padronizado, com novas formas de acessar arquivos legados e distribuir os dados a clientes Web. Assim, as aplicações podem ser construídas mais rapidamente, com maior facilidade de manutenção e permitindo múltiplas formas de visualização dos dados estruturados.

### **1.3 Separação entre dados, processos e interface**

Um dos grandes atrativos do XML é a separação mantida entre dados e interface com o usuário. Por exemplo, HTML especifica como os dados serão exibidos no *browser*; XML, por sua vez, simplesmente define o conteúdo, valendo-se de delimitadores simplesmente para descrição de dados (índices econômicos, dados bibliográficos). Para definir o modo de apresentação em *browsers* de dados descritos em XML, existem stylesheets como a Extensible Style Language (XSL) e a Cascading Style Sheets (CSS) - desta forma, o desenvolvedor tem a liberdade de definir a interface e o processamento dos dados, bastando utilizar diferentes stylesheets e aplicações.

Tal separação entre dados e apresentação traz consigo uma nova funcionalidade - a integração de dados oriundos de diferentes fontes. As diferentes informações de interesse podem ser convertidas para o formato XML em uma camada intermediária (por exemplo, um servidor de aplicações), permitindo um intercâmbio de dados tão simples quanto à exibição de páginas HTML. Esses dados, já codificados em XML,

podem ser distribuídos diretamente à máquina cliente, utilizando o formato HTTP (já suportado) e sem a necessidade de novas requisições aos dados legados da estação servidora.

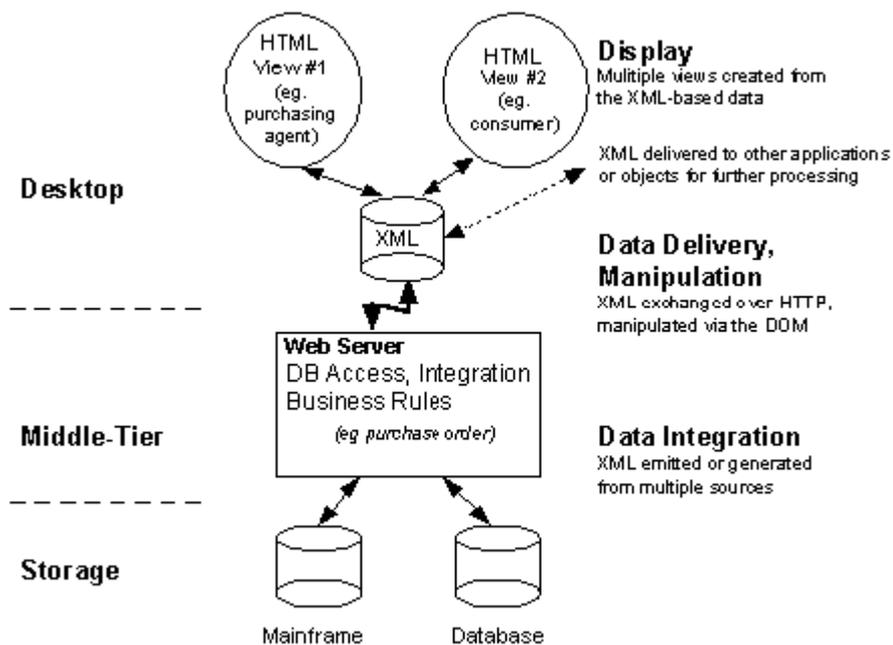
## 2 Arquitetura de arquivos XML

A possibilidade de geração e troca de documentos XML pela Web entre diferentes desenvolvedores se dá em função da estabilidade das tecnologias empregadas na aplicação.

Tal robustez, especialmente em se tratando de arquiteturas de três camadas, advém das seguintes recomendações da W3C:

- Linguagem XML;
- Espaços de nomes XML (*XML namespaces*); e
- Modelo em objetos de documentos (DOM).

XML pode ser gerado a partir de bases de dados já existentes, utilizando um modelo em três camadas. Com XML, os dados são separados das regras de negócio e da interface com o usuário. Logo, os passos da implementação da aplicação são a integração de dados, distribuição, processamento e interação com o usuário, como se depreende do modelo a seguir:



*Ilustração 1: Arquitetura em três camadas para uma aplicação Web.*

Segue um exemplo de documento XML – especialmente para desenvolvedores habituados ao HTML, percebe-se grande simplicidade na elaboração:

```
<previsao_tempo>
<data>09 Mai 2000 </data>
<hora>08:00</hora>
<area>
<cidade>Rio de Janeiro </cidade>
<estado>RJ</estado>
<regiao>Sudeste</regiao>
<pais>Brasil</pais>
</area>
<medicao>
<tempo>parcialmente nublado</tempo>
```

```
<temperatura>25</temperatura>  
<vento>  
<direcao>SE</direcao>  
<velocidade>6</ velocidade>  
</vento>  
<umidade>87</umidade>  
<visibilidade>10</visibilidade>  
</medicao>  
</ previsao_tempo>
```

Estes dados podem ser exibidos de diferentes formas ou entregues a outras aplicações para processamento posterior. Pode-se utilizar um style sheet para exibir essa informação por um *browser*.

A sintaxe do XML utiliza delimitadores aos pares (início e fim da definição), como `<umidade>` e `</umidade>`, para marcação da informação. Um trecho de informação marcado pela presença dos delimitadores é chamado de *elemento*; elementos podem ainda ser enriquecidos através da inserção de pares nome-valor (como `estado = "RJ"` no exemplo acima), chamados *atributos*. Sua sintaxe simples é de fácil processamento por máquina, além de ser facilmente compreensível por seres humanos.

## 2.1 Ferramentas para manipulação de documentos

- **Estruturas de Dados**

Espaços de nomes XML permitem aos desenvolvedores qualificar nomes de elementos de forma distinguível, para evitar conflitos entre elementos de mesmo nome. Elementos referenciados em um documento, como uma ordem de compra, podem ser definidos de diferentes formas em diversas aplicações ou fontes. Os espaços de nomes garantem que não haja conflitos entre nomes de elementos e definem sua origem, mas não determinam a forma de processamentos dos mesmos. Os analisadores (*parsers*) devem ser informados do significado dos elementos e a forma de processamento adequada.

Delimitadores de diferentes espaços de nomes podem ser misturados, o que é essencial para uma aplicação que se propõe a receber dados de fontes diversas espalhadas pela Web.

- **Distribuição e Manipulação de Dados**

Visto que XML é um formato aberto, modo texto, ele pode ser distribuído através do HTTP da mesma forma que documentos HTML nos dias de hoje. Ao ser recebido pela estação cliente, o documento XML pode ser manipulado utilizado o modelo em objetos de documentos (DOM). Os agentes DOM também suportarão a capacidade de geração de atualizações nos documentos, enviando às diferentes camadas da aplicação sobre as alterações promovidas. Conseqüentemente, os agentes serão capazes de receber atualizações do cliente e enviá-las ao servidor de aplicações para armazenamento.

O DOM é essencialmente uma Application Program Interface (API) que define um padrão de interação dos desenvolvedores com os dados estruturados. O modelo em objetos controla como os usuários acessam os dados e expõe os diferentes elementos como objetos, permitindo que não haja necessidade de consultas complementares ao servidor. Esses dados se dispõem sob a estrutura de árvore, devido à ação do *parser*. A Atividade do Modelo em Objetos de Documentos (DOM) da W3C fornecerá um conjunto de classes e métodos para manipular documentos XML a partir de linguagens de programação como Java, ECMAScript, VBScript e C++.

- **Exibição dos Dados**

No servidor, os registros de dados estão expressos em XML. Contudo, na interface, eles são apresentados como uma página HTML – logo, ou o browser ou o servidor promove esta conversão de formatos.

Os mecanismos de amarração de dados (Dynamic HTML) e de ambientes de desenvolvimento de interface (*style sheets*, como XSL – Extensible Stylesheet Language ) podem ser utilizados para ordenar os dados XML a uma apresentação visual, bem como adicionar interatividade à aplicação final.

### 3 Benefícios do XML

Com sua criação, o XML remove duas restrições ao desenvolvimento de aplicações para Web:

- Dependência de um único tipo de documento, de aspecto e conteúdo imutáveis (HTML);
- 2.Complexidade do SGML padrão, cuja sintaxe permite várias opções, porém de difícil implementação.

XML simplifica os níveis de opção do SGML, além de permitir o desenvolvimento de tipos de documento definidos pelo usuário na Web. Logo, com seu poder e flexibilidade, XML acaba proporcionando um conjunto de benefícios a desenvolvedores e usuários:

- **Consultas avançadas a bancos de dados**

Algumas aplicações necessitam de mecanismos elaborados de busca – por exemplo, um arquivo que armazene livros de autoria de Winston Churchill, bem como livros a seu respeito.

Sem o XML, uma aplicação que realize atividades de consulta a um banco de dados precisa conhecer as entidades e relacionamentos que o compõem para distinguir essas diferentes modalidades (livros sobre/de Churchill) – enfim, a maneira pela qual cada banco de dados é projetado e implementado, o que é virtualmente impossível. Com XML, contudo, os dados podem ser facilmente categorizados de um modo padrão (autor, título, assunto etc), permitindo que a aplicação final realize uma consulta mais consistente com o desejado.

- **Desenvolvimento de aplicações Web flexíveis**

Uma vez encontrado, o arquivo XML pode ser entregue a outras aplicações, objetos ou servidores de aplicação para posterior processamento ou mesmo ao cliente, para visualização imediata. Portanto, XML é uma tecnologia útil para desenvolvimento de aplicações Web utilizando arquiteturas mais flexíveis, de três camadas.

- **Integração de dados de diferentes fontes**

A habilidade para consultar múltiplos bancos de dados, normalmente incompatíveis entre si, é quase impossível nos dias de hoje. A linguagem XML permite a combinação de dados estruturados oriundos de diferentes fontes. Componentes podem ser utilizados para integração dos dados oriundos de diferentes servidores e outras aplicações em uma camada intermediária (servidor de aplicações). Então, esses dados podem ser distribuídos aos clientes ou a outros servidores para posterior agregação, processamento e distribuição.

- **Dados oriundos de múltiplas aplicações**

A extensibilidade e flexibilidade do XML permite que sua descrição se aplique a uma grande variedade de aplicações heterogêneas. Como o XML possui em sua própria estrutura a descrição dos dados, a descrição e o processamento no *front-end* podem ser efetuados sem que este possua uma descrição prévia do arquivo.

- **Escalabilidade**

Dado a distinção existente no XML entre marcação e interface, pode-se inserir, em meio à descrição dos dados, procedimentos para produção de diferentes visualizações dos resultados. Com isso, transfere-se a carga de processamento para máquinas cliente, o que reduz o tráfego no servidor e o tempo de resposta do *browser*. Além disso, XML permite o envio de fragmentos de estruturas a título de atualização, incrementando a escalabilidade do servidor, dado sua carga de processamento ficar muito menor.

- **Compressão**

XML apresenta boas taxas de compressão dado a natureza repetitiva dos delimitadores utilizados para descrever a estrutura de dados. A necessidade de compressão de arquivos XML é dependente da aplicação, sendo função da quantidade da dados a serem transferidos entre servidor e cliente. XML pode utilizar o padrão de compressão em servidores e clientes HTTP 1.1.

- **Outras vantagens**

- Múltiplas formas de visualização dos dados ;
- Atualizações elementares dos arquivos, sem necessidade de reenvio de todos os dados – aumento da escalabilidade do servidor;
- Entrega de dados pela Web – uso do protocolo HTTP sem necessidade de mudança nas redes já instaladas;
- Suporte de diferentes fabricantes;
- Padrão aberto – interoperabilidade e suporte técnico
- Processamento e manipulação de dados no cliente – o padrão DOM permite a manipulação de arquivos XML a partir de scripts ou outras linguagens de programação.

## 4 Aplicações

XML é uma sintaxe de baixo nível para representação de dados estruturados. Logo, essa simples sintaxe pode ser empregada para suportar uma grande variedade de aplicações específicas.

O grupo de trabalho de HTML da W3C desenvolveu uma nova versão do HTML como uma sucessão de conjuntos de delimitadores XML de forma que, embora os documentos ainda sejam marcados segundo o padrão HTML, estejam em conformidade com as regras do XML.

Valendo-se de tais melhorias, expressões matemáticas podem ser inseridas em documentos utilizando o MathML, uma linguagem de marcação escrita em XML e sob o desenvolvimento do grupo de trabalho de MathML da W3C.

O grupo de trabalho do XForms está trabalhando em uma linguagem padrão XML para formulários na Web.

A linguagem Scalable Vector Graphics define um conjunto de delimitadores XML para gráficos, projetados para inclusão em HTML e outros documentos. De modo similar, outros conjuntos de delimitadores padrão XML para aplicações específicas também são candidatas a inclusão em documentos HTML.

O grupo de trabalho de atividades em metadados da W3C desenvolveu o Resource Description Format (RDF). Ele utiliza um modelo de dados simples expresso em sintaxe XML como a base de uma linguagem para representar propriedades de recursos na Web, como imagens, documentos e relacionamentos mantidas entre estes. A Plataforma para Seleção de Conteúdo na Internet (PICS) foi redefinido em RDF. A estrutura do PICS fornece um método para inserção de rótulos a diferentes materiais (indicando, por exemplo, se aquele conteúdo é apropriado para crianças).

O projeto da Plataforma por Preferências Reservadas (P3P) está utilizando XML para definir formatos para políticas de privacidade em sites na Web, tornando possível a usuários do histórico de acessos a determinado site, permitindo automatizar a tomada de decisão baseado em tal histórico quando adequado.

O grupo de trabalho de Assinaturas XML definiu métodos de aplicação de assinaturas digitais a documentos XML, permitindo a autenticação de documentos e versões.

A Linguagem de Integração de Multimídia Sincronizada (SMIL) é uma aplicação XML consistindo de uma linguagem declarativa para planejar apresentações multimídia pela Web.

Fora do âmbito da W3C, muitos grupos também se dedicam à definição de novos formatos para troca de informações. O número de aplicações XML cresce rapidamente, em diversas áreas como finanças, assuntos governamentais, telecomunicações e medicina, dentre outras.

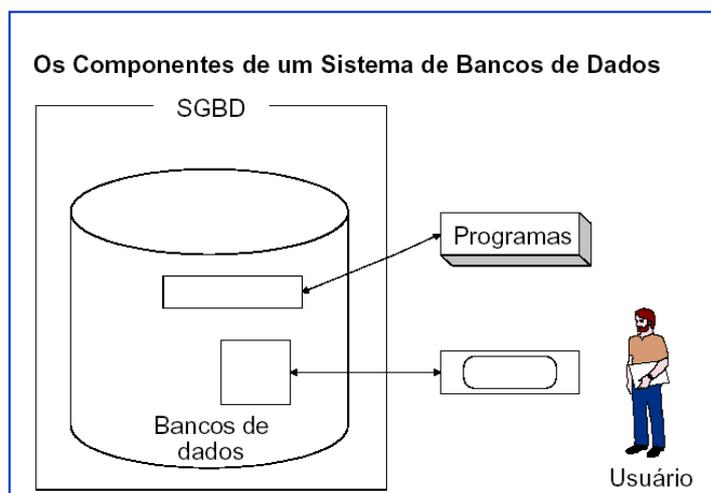
## 5 Banco de dados e XML

O uso de Banco de Dados vem sendo amplamente utilizado em diversas áreas em que o uso da informática pode ser implantado. Nos dias de hoje há banco de dados em toda parte, hotéis, lanchonetes, bancos, sendo utilizados em fusões de empresas, aplicativos em diferentes culturas e para pesquisas na Internet.

Segundo Elmasri e Navathe [Elmasri/Navathe 02], Banco de Dados é uma coleção de dados relacionados, sendo fatos conhecidos que podem ser registrados e que possuem significado. Ou seja, é um conjunto de dados que podem ser armazenados e manipulados.

Na maioria das vezes estes bancos de dados são heterogêneos e implementados utilizando diferentes modelos de dados, com linguagens, representações, tecnologias e plataformas diversas, que muitas vezes modelam objetos idênticos ou similares. A coexistência destes diferentes tipos de bancos de dados tornou-se natural e inevitável, porém surgiu a necessidade de compartilhamento destas informações, tanto para tomada de decisão, quanto para manutenção dos dados.

Um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGDB) manipula e armazena grandes volumes de dados estruturados em registros e tabelas, com recursos para acesso e processamento das informações. É um sistema que permite a criação e manutenção de Bancos de Dados por um usuário.



*Ilustração 2: Componentes de um SGBD*

Ainda no conceito de Banco de Dados, há sistemas que podem ser classificados como não-relacionais, com um tipo de armazenamento mais simples, em que arquivos texto podem ser acessados por outros aplicativos como editores de texto, navegadores e linguagens de scripts.

Segundo Graves [GRAVES, 03], Banco de Dados XML é um conjunto de documentos XML que persistem (permanecem em seus locais depois que o computador for desligado) e podem ser manipulados. É o padrão para transferência de dados entre computadores, ou seja, é uma área em expansão para transferência de dados na Web e amplamente utilizada entre pessoas e aplicações via Web.

Os Bancos de Dados XML, por serem não-relacionais, têm seu desenvolvimento e manutenção simplificados e são fáceis de ser acessados por outras ferramentas. Em contrapartida não são bem protegidos e a consulta pode ser mais difícil.

Um Banco de Dados XML pode ser classificado com relação ao conteúdo dos documentos, que podem ser documentos orientados a dados (DOD) ou orientados a documentos (DODoc). Nos documentos orientados a dados suas operações são voltadas ao processamento de dados, ou seja, seus dados são fracamente semi-estruturados, a representação de dados são mais estruturada e homogênea e cada ocorrência de um mesmo dado possui um esquema particular e auto-descritivo. Nos documentos orientados a documentos suas operações são voltadas para linguagens naturais (humanas), como as de

manuais, de páginas Web e de folhetos de propaganda. Suas estruturas são complexas e dá uma maior importância à apresentação final das informações para o usuário. São fortemente semi-estruturados e sua representação é fortemente textual.

A diferença entre documentos orientados a dados e orientados a documentos é muito sutil, diferenciam apenas em suas estruturas, o primeiro mais estruturado e o segundo menos estruturado, em alguns documentos as páginas Web poderiam ser visualizados em qualquer das duas formas.

A Ilustração 3 representa um exemplo de cada tipo de documento:

<b>DOD</b>	<b>DODoc</b>
<pre> &lt;endereco&gt;   &lt;rua&gt;Beira-Mar&lt;/rua&gt;    &lt;numero&gt;104&lt;/numero&gt;    &lt;complemento&gt;apto 203&lt;/complemento&gt;   &lt;bairro&gt;centro&lt;/bairro&gt;   &lt;cidade&gt;Fpolis&lt;/cidade&gt;   &lt;cep&gt;88010-600&lt;/cep&gt; &lt;/endereco&gt; &lt;endereco&gt;   &lt;rua&gt;Lauro Linhares&lt;/rua&gt;   &lt;numero&gt;761&lt;/numero&gt;   &lt;bairro&gt;trindade&lt;/bairro&gt;   &lt;cidade&gt;Fpolis&lt;/cidade&gt;   &lt;cep&gt;88040-900&lt;/cep&gt; &lt;/endereco&gt; </pre>	<pre> &lt;anuncio&gt; &lt;transacao&gt;Vendo&lt;/transação&gt;, por motivo de viagem,&lt;produto&gt;automóvel Gol I 97&lt;/produto&gt;, cor azul, em ótimo estado de conservação. Preço: R\$&lt;preco&gt;9000,00&lt;/preco&gt;. Tratar com&lt;contato&gt;&lt;nome&gt;Pedro&lt;/nome&gt; fone&lt;/fone&gt;99991111&lt;/fone&gt;&lt;/contato&gt;&lt;/anuncio&gt; &lt;anuncio&gt; Atenção! Se você deseja vender o seu veículo, nós realizamos o melhor negócio. &lt;transacao&gt;Compramos&lt;/transação&gt; qq tipo de &lt;produto&gt;veículo&lt;/produto&gt;. Ligue-nos: &lt;contato&gt;&lt;fone&gt;2340011&lt;/fone&gt; ou envie um email: &lt;eMail&gt;lojao@bla.com.br&lt;/eMail&gt;&lt;contato&gt; &lt;/anuncio&gt; </pre>

*Ilustração 3: Exemplo de Doc. Orientado a dados (DOD) e orientado a documentos(DODoc)*

Um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados XML fornece acessibilidade aos documentos XML e consulta ao Banco de Dados, além de se preocupar com a forma como os dados de documentos XML devem ser armazenados e com a definição de métodos de acesso.

O SGBD XML fornece acesso direto aos documentos XML e a possibilidade de consultá-los, sendo apropriado para a captura de dados de uma área com relacionamentos complexos.

Um SGBD XML pode ser desenvolvido a partir do zero (XML Nativo: Tamino, XML:DB) ou pode ser comprado, desde que atenda as necessidades do comprador, ou ainda pode ser desenvolvido sobre outro SGBD, o que pode ser mais rápido e agrega os benefícios do outro SGBD (já proporcionadas por fornecedores SGBD's como a Oracle, IBM ou SyBase).

O desenvolvimento sobre um SGBD Relacional pode oferecer mais vantagens que o Não-Relacional, como por exemplo, os dados são tão protegidos quanto qualquer dado de um Banco de Dados Relacional, podem ser acessados por todos os aplicativos existentes para banco de dados relacionais e em consultas e visões podem ser integrados aos dados existentes, além de outras vantagens.

Atualmente, a maioria dos SGBDs comerciais fornece tais especificações, limitadas para o mapeamento das estruturas dos documentos XML e encontram-se embutidas no SGBD.

## Conclusão

XML é muito mais que uma linguagem. É uma nova maneira de definir informação. Quanto melhor entendermos seus objetivos, melhor poderemos usá-lo de maneira efetiva. Não se intimide pela "sopa de letras" - XHTML, XSLT, etc. Cada uma destas siglas define um vocabulário e um processamento específico para documentos XML.

A implementação de dados XML diretamente no banco de dados não se limita apenas a aceitar construções XML bem formadas. O tipo de dados XML disponibiliza diversos métodos para extrair e transformar informações XML, mecanismos para validações de dados XML além da sua boa formação e estruturas de índices que permitem manipular esse tipo de dados de forma mais eficiente.

## Referências

- [CriarWeb.com] Disponível em < <http://www.criarweb.com/xml/>>. Acesso em: 10 set 2009
- [UFRJ] BENEDITO, Miguel. Disponível em:  
<[http://www.gta.ufrj.br/grad/00\\_1/miguel/index.html](http://www.gta.ufrj.br/grad/00_1/miguel/index.html)>. Acesso em: 10 set 2009
- [Imasters] Disponível em: <<http://imasters.uol.com.br/secao/xml/>>. Acesso em: 10 set 2009
- [WikiPedia] Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/XML>>. Acesso em: 10 set 2009