

Sistemas de Banco de Dados Projeto, implementação e gerenciamento

Capítulo 14

Conectividade de banco de dados e
tecnologias da web

Objetivos

- **Neste capítulo, você aprenderá:**
 - Sobre as diferentes tecnologias de conectividade de banco de dados
 - Como o middleware entre web e banco de dados é utilizado para integrar os bancos com a internet
 - Sobre plugins e extensões do navegador da web
 - Quais serviços são propiciados pelos servidores de aplicações da web
 - O que é XML (*Extensible Markup Language*) e por que é importante para o desenvolvimento de bancos de dados na web

Conectividade de Bancos de Dados

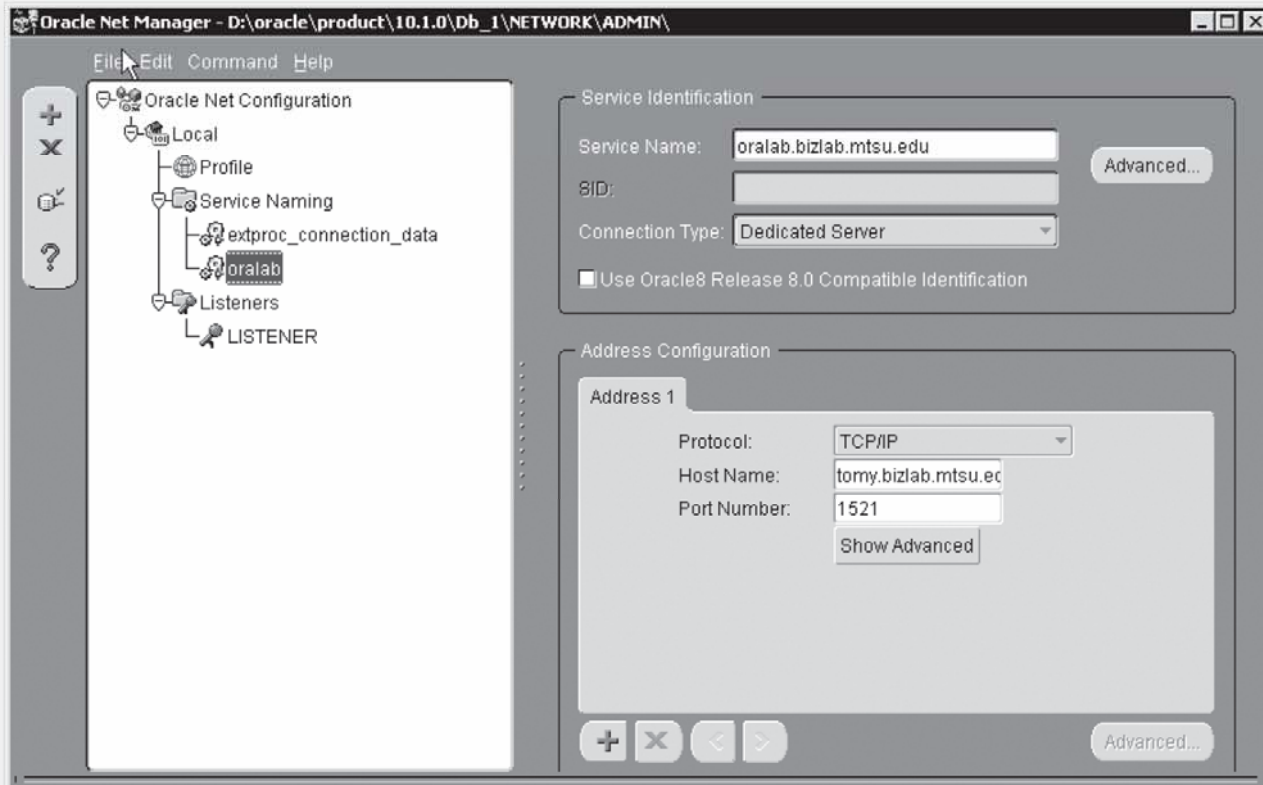
- Mecanismos por meio dos quais os aplicativos se conectam e se comunicam com depósitos de dados.
 - Também conhecido como **middleware de banco de dados**
- Depósito de dados, :
 - Também conhecido como *fonte de dados*,
 - Representa a aplicação de gerenciamento de dados a ser utilizada para armazenar os dados gerados pelo aplicativo
- ODBC, OLE-DB e ADO.NET formam a espinha dorsal da arquitetura **UDA** (***Universal Data Access***, ou seja, acesso universal a dados)

Conectividade de SQL Nativa

- Refere-se à interface de conexão fornecida, exclusiva do fornecedor específico do banco de dados
- Exemplo: SGBDR Oracle
 - Deve-se instalar e configurar a interface SQL*NET do Oracle no computador cliente
- As interfaces nativas de conectividade são otimizadas para “seus” SGBDs
 - Dão suporte ao acesso da maioria, se não todos, dos recursos do banco de dados

**FIGURA
14.1**

Conectividade nativa do ORACLE



ODBC, DAO e RDO

- **ODBC** (***Open Database Connectivity***, ou seja, Conectividade de banco de dados abertos)
 - É uma implementação da Microsoft de um superconjunto do padrão de **interface de nível de chamada (INC**, do inglês *call level interface*)
 - Provavelmente é a interface de conectividade mais amplamente suportada
 - Permite que qualquer aplicação de Windows acesse fontes de dados relacionais
 - Usa SQL por meio de um padrão de uma **API** (interface de programação de aplicações, do inglês *application programming interface*)

ODBC, DAO e RDO (cont.)

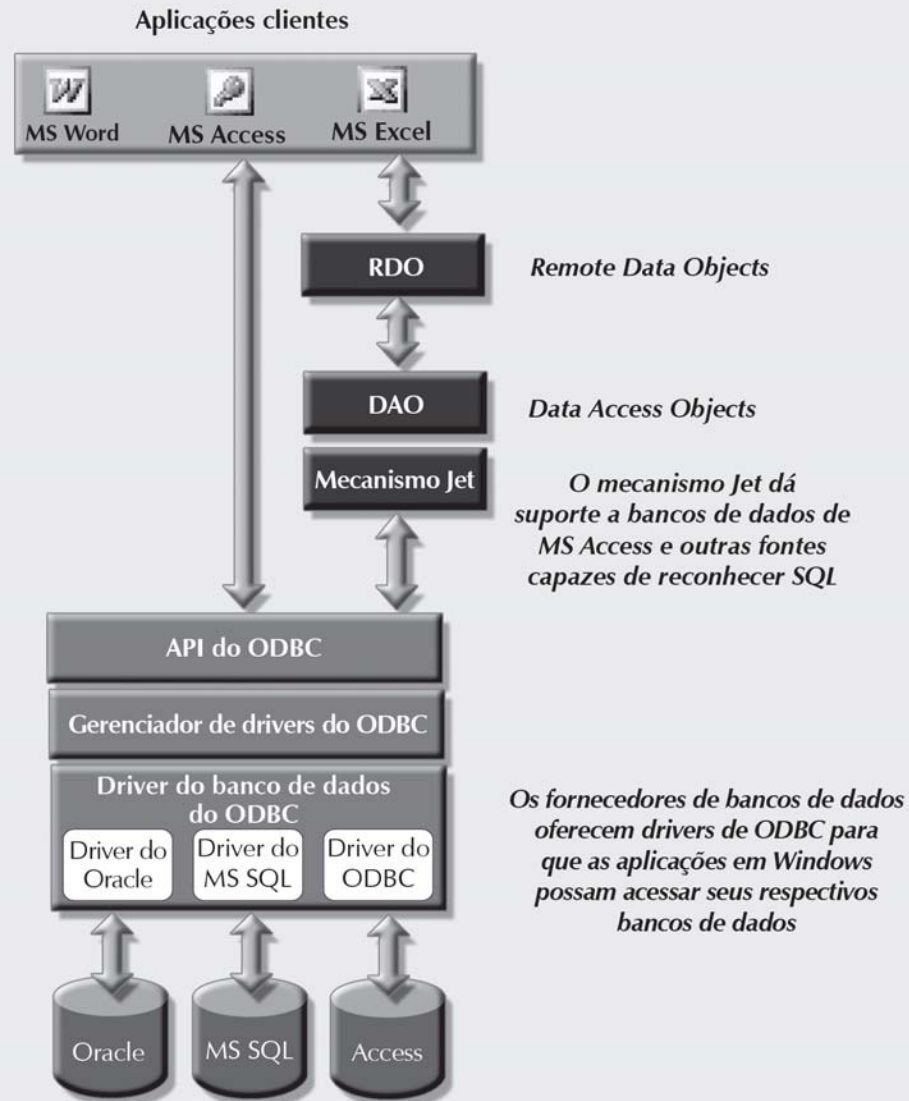
- **DAO (*Data Access Objects*, ou seja, Objetos de acesso de dados)**
 - API orientada a objetos
 - Utilizada para acessar bancos de dados do MS Access, MS FoxPro e dBase a partir de programas de Visual Basic
 - Fornecia uma interface otimizada que expunha a funcionalidade do mecanismo de dados Jet para os programadores
 - A interface DAO também pode ser utilizada para acessar outras fontes de dados de estilo relacional

ODBC, DAO e RDO (cont.)

- **RDO (*Remote Data Objects*, ou seja, Objetos de dados remotos)**
 - Interface de nível superior para aplicações orientadas a objetos
 - Utilizada para acessar servidores de bancos de dados remotos
 - Utiliza DAO e ODBC de nível inferior para direcionar o acesso aos bancos de dados
 - Foi otimizado para lidar com bancos de dados baseados em servidor, como MS SQL Server, Oracle e DB2
- Implementados como um código compartilhado, dinamicamente vinculado ao ambiente operacional do Windows por meio de DLL (bibliotecas de vínculos dinâmicos, em inglês, *dynamic link-libraries*)

FIGURA 14.2

Utilização de ODBC, DAO e RDO para acessar bancos de dados



ODBC, DAO e RDO (cont.)

- A arquitetura básica de ODBC possui três componentes principais:
 - API de ODBC de alto nível, por meio da qual os aplicativos acessam funcionalidades de ODBC
 - Gerenciador de drivers encarregado de gerenciar todas as conexões do banco de dados
 - Driver de ODBC que se comunica diretamente com o SGBD

**FIGURA
14.3**

Configuração de uma fonte de dados de ODBC no Oracle

**Definição de um nome de fonte de dados (DSN)
de sistema de ODBC para conexão a um SGBD Oracle,
utilização do driver de ODBC do Oracle**

Para criar uma nova fonte de dados de ODBC em Windows XP:

1. Clique em Iniciar, Configurações, Painel de controle, Ferramentas administrativas, Fontes de dados (ODBC).
2. Clique na guia Fontes de dados de sistema.
3. Clique em Adicionar.
4. Selecione o driver de banco de dados a ser utilizado.
5. Clique em Concluir para ver a tela de configuração do driver de ODBC.
6. Insira o nome da nova fonte de dados e os parâmetros solicitados.

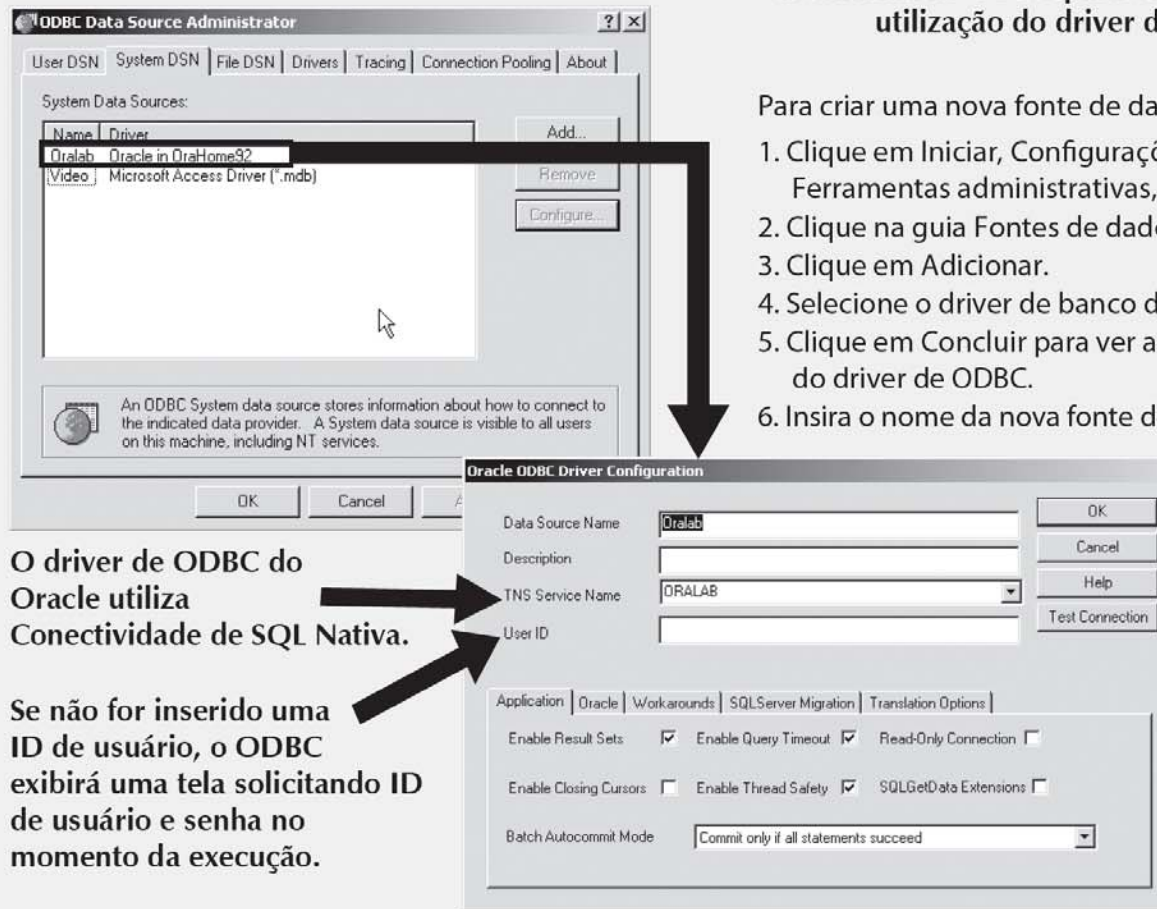
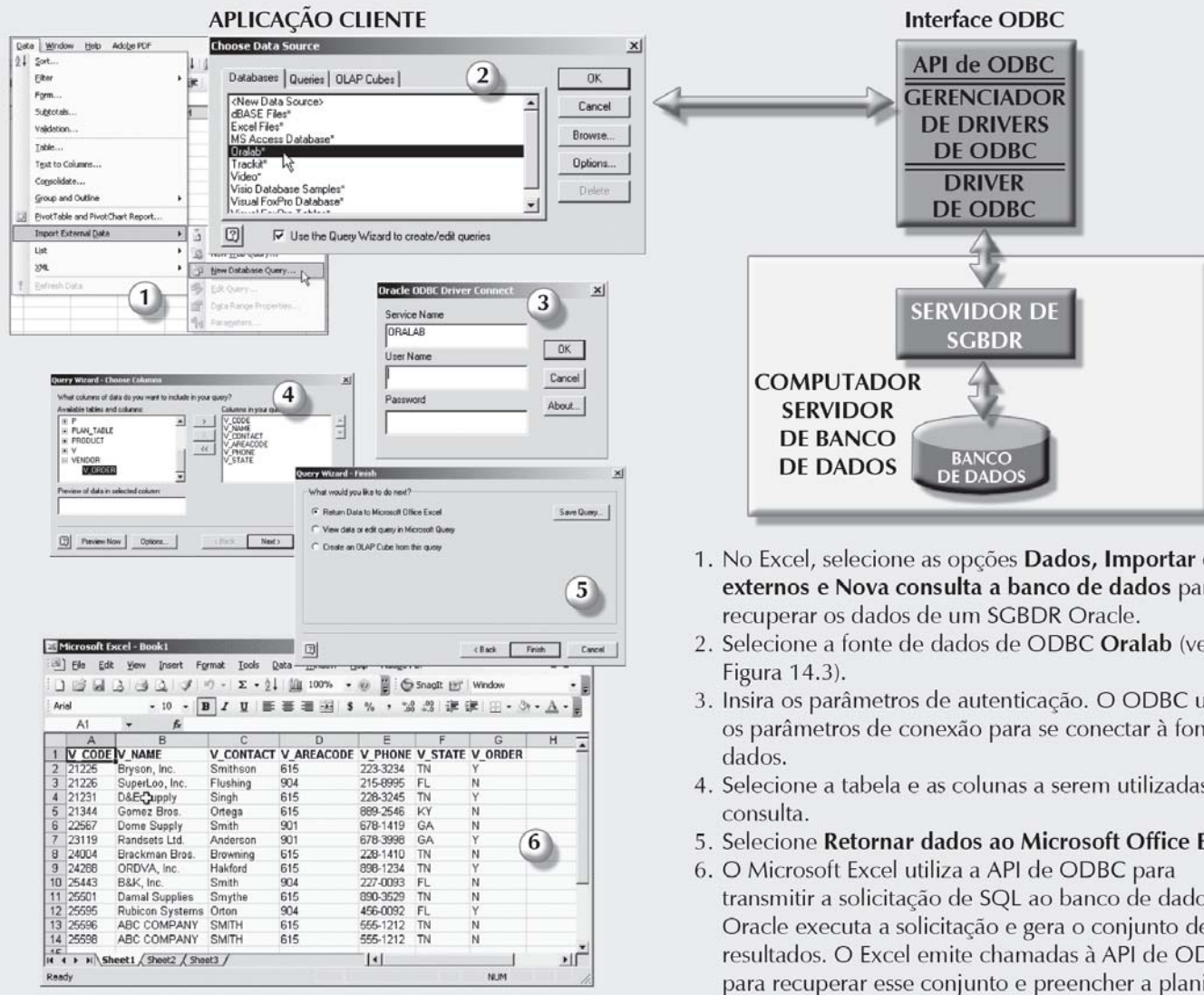


FIGURA 14.4

O MS EXCEL utiliza ODBC para se conectar a um banco de dados de Oracle



OLE-DB

- **OLE-DB** (*Object Linking and Embedding for Database*, ou seja, ligação e incorporação de objetos de bancos de dados)
- É um middleware de bancos de dados que adiciona funcionalidades orientadas a objetos para acessar dados
- É composto de uma série de objetos COM, que fornecem, às aplicações, conectividade de baixo nível aos bancos de dados
- Funcionalidades divididas em dois tipos de objetos:
 - Consumidores
 - Provedores

OLE-DB (cont.)

- O OLE-DB não dava suporte a linguagens de script
- **ADO (*ActiveX Data Objects*)**, ou seja, objetos de dados do ActiveX), que fornece interface de alto nível orientada a aplicações para interação com OLE-DB, DAO e RDO
- O ADO fornece interface unificada para o acesso de dados a partir de qualquer linguagem de programação que utilize objetos abrangidos por OLE-DB

TABELA 14.1 Exemplo de classes e interfaces de OLE-DB

CLASSE DE OBJETOS	UTILIZAÇÃO	EXEMPLO DE INTERFACES
Sessão	Utilizada para criar uma seção de OLE-DB entre uma aplicação consumidora de dados e um provedor de dados.	IGetDataSource ISessionProperties
Comando	Utilizado para processar comandos de modo a manipular os dados do provedor. Em geral, o objeto de comando criará objetos de RowSet (conjunto de linhas) para manter os dados retornados pelo provedor.	ICommandPrepare ICommandProperties
RowSet	Utilizado para manter o conjunto de resultados retornado por um banco de dados de estilo relacional ou que suporte SQL. Representa um conjunto de linhas em formato de tabela.	IRowsetInfo IRowsetFind IRowsetScroll

FIGURA 14.5

Arquitetura OLE-DB

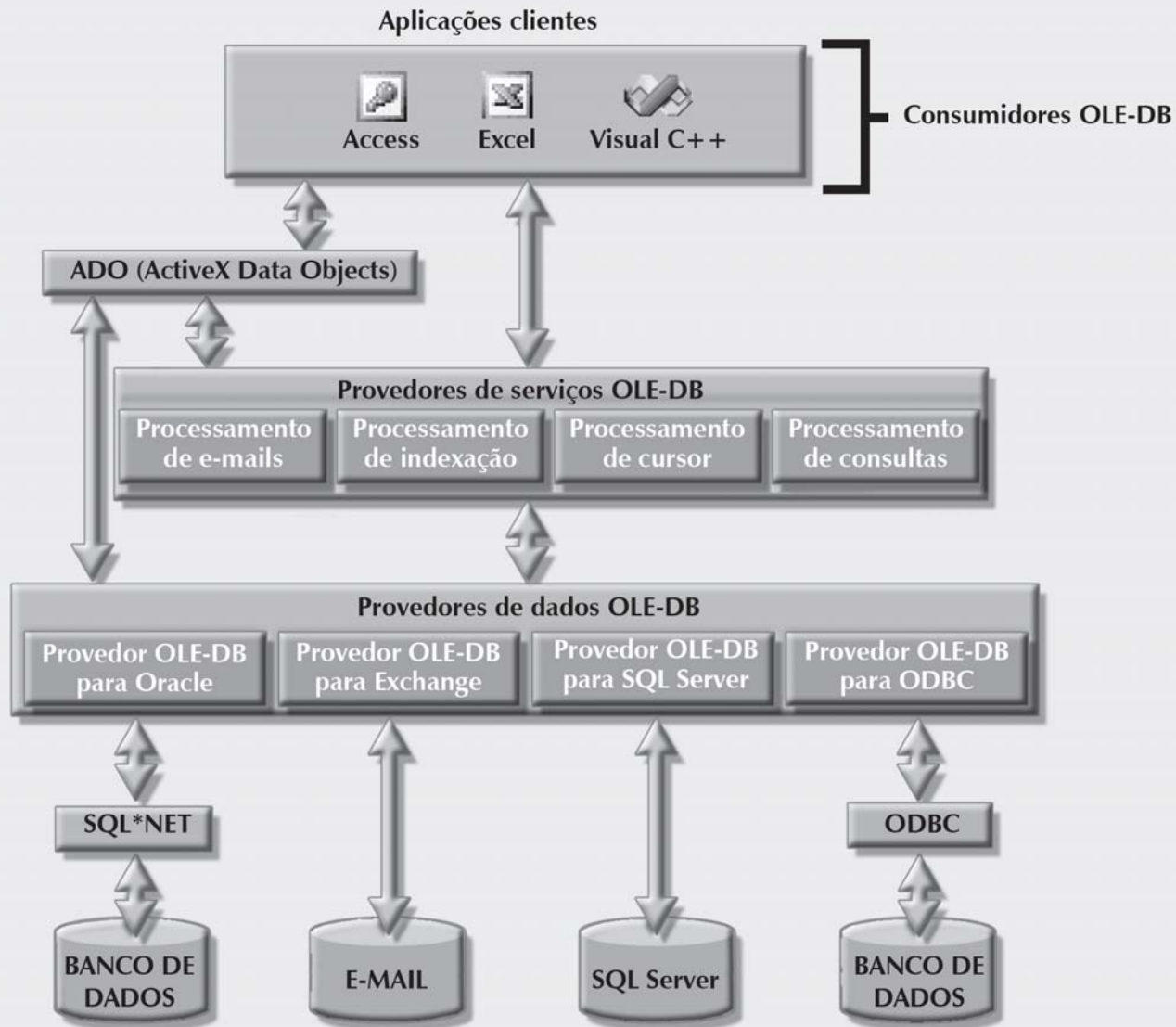


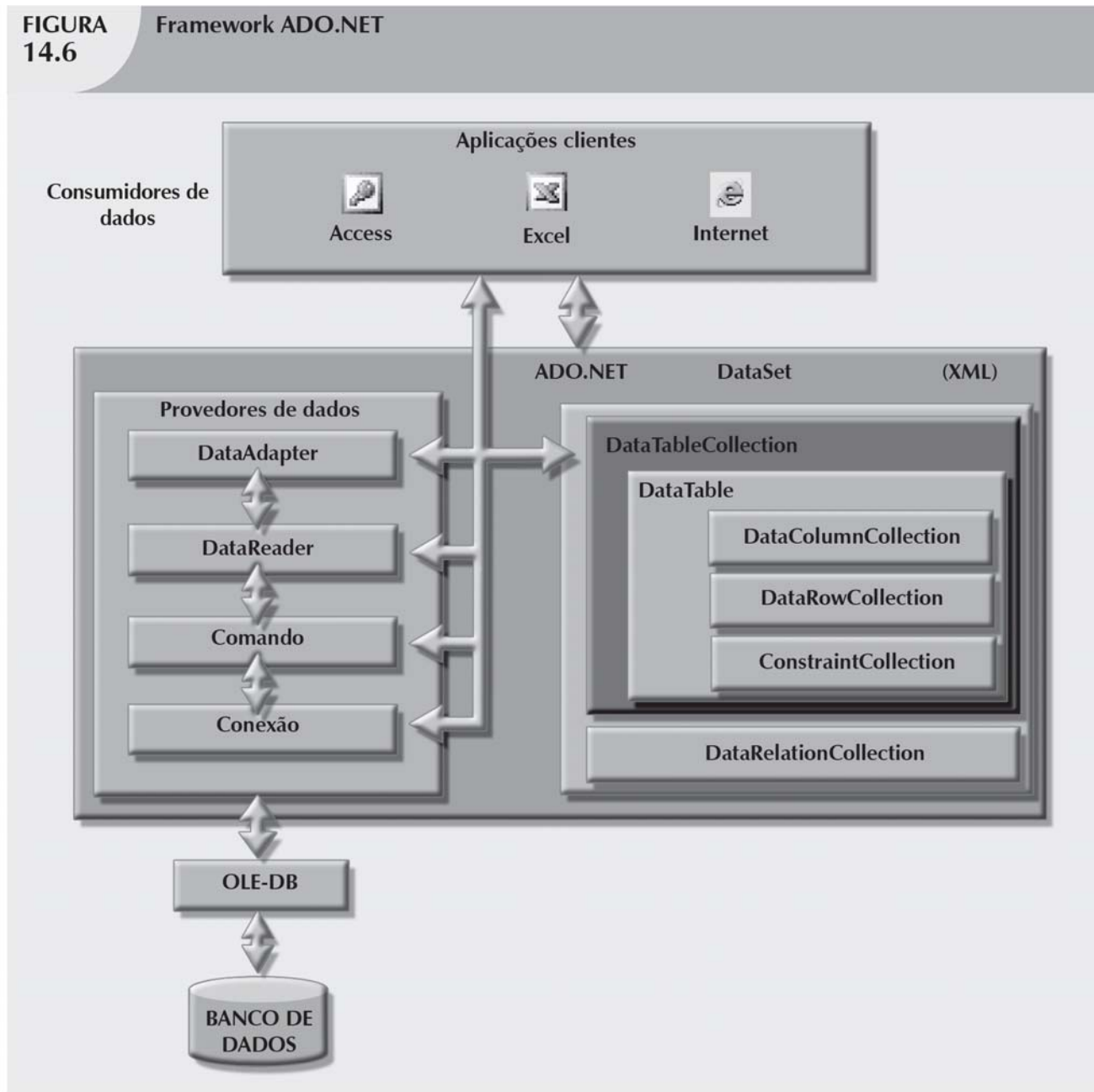
TABELA 14.2 Exemplo de objetos ADO

CLASSE DE OBJETOS	UTILIZAÇÃO
Conexão	Utilizada para configurar e estabelecer conexão com uma fonte de dados. O ADO pode se conectar a qualquer fonte de dados OLE-DB. Essa fonte pode ser de qualquer tipo.
Comando	Utilizado para executar comandos em relação a uma conexão específica (fonte de dados).
Recordset	Contém os dados gerados pela execução de um comando. Também contém quaisquer novos dados a serem gravados na fonte de dados. O Recordset (conjunto de registros) pode ser desconectado da fonte.
Campos	Contêm um conjunto de descrições de campos de cada coluna em Recordset.

ADO.NET

- O **framework .NET da Microsoft** é uma plataforma baseada em componentes
- Dois novos recursos fundamentais para o desenvolvimento de aplicações distribuídas:
 - Suporte a DataSets
 - XML

FIGURA 14.6 Framework ADO.NET



ADO.NET (cont.)

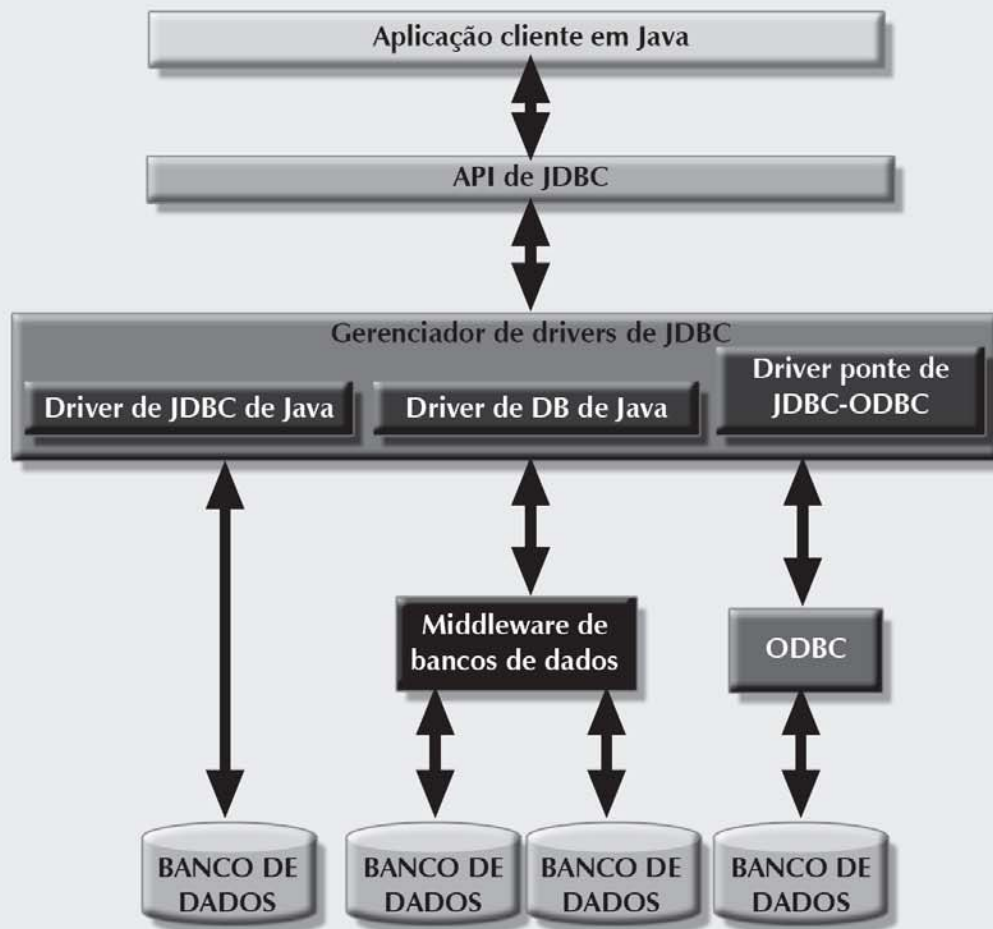
- Objetos específicos para manipular os dados na fonte:
 - Conexão
 - Comando
 - DataReader
 - DataAdapter
 - DataSet
 - DataTable

Conectividade de banco de dados em Java (JDBC)

- **Java** é uma linguagem de programação orientada a objetos desenvolvida pela Sun Microsystems
 - Executada na superfície do software de navegação na web
- Vantagens da JDBC:
 - As empresas alavanquem seu investimento existente em tecnologia e treinamento de pessoal
 - Permite acesso direto ao servidor de bancos de dados ou acesso por middleware
 - Fornece um modo de se conectar a banco de dados por meio de um driver de ODBC

**FIGURA
14.7**

Arquitetura JDBC



Banco de Dados da Internet

- A conectividade de bancos de dados na web abre a porta para serviços inovadores que:
 - Permitem respostas ágeis a pressões competitivas, trazendo novos serviços e produtos ao mercado rapidamente
 - Aumentam a satisfação do cliente por meio da criação de serviços de suporte com base na web
 - Produzem disseminação rápida e efetiva de informações por meio de acesso universal

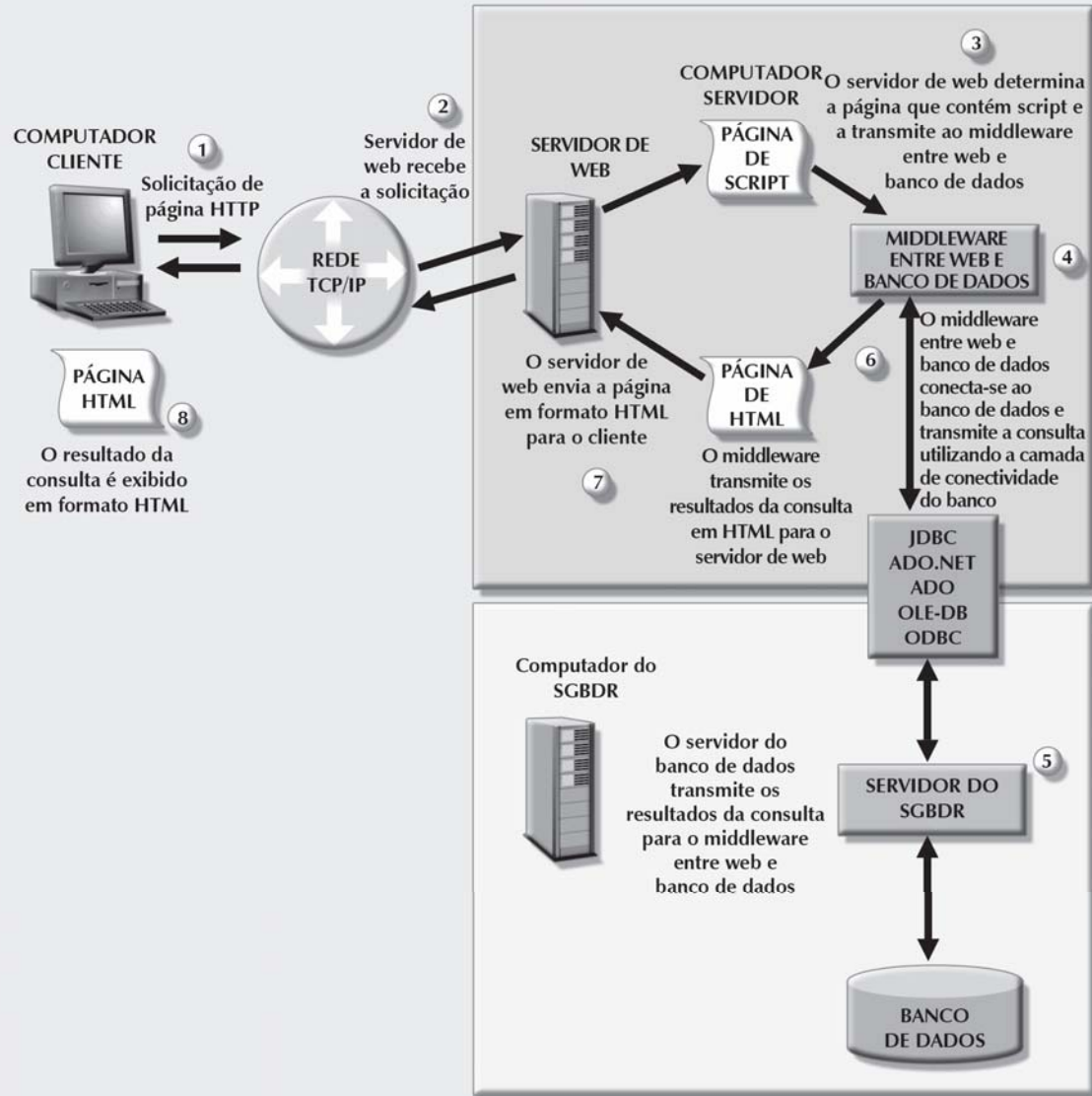
TABELA 14.3 Características e benefícios de tecnologias da internet

CARACTERÍSTICAS DA INTERNET	BENEFÍCIO
Independência de hardware e software	<p>Economia em aquisição de equipamentos/software</p> <p>Capacidade de execução na maioria do equipamento existente</p> <p>Independência e portabilidade de plataforma</p> <p>Sem necessidade de desenvolvimento de plataformas múltiplas</p>
Interface de usuário comum e simples	<p>Tempo e custo de treinamento reduzidos</p> <p>Suporte reduzido ao usuário final</p> <p>Sem necessidade de desenvolvimento de plataformas múltiplas</p>
Independência de localização	<p>Acesso global pela infraestrutura da internet</p> <p>Necessidades (e custos!) reduzidos de conexões dedicadas</p>
Rápido desenvolvimento a custos gerenciáveis	<p>Disponibilidade de diversas ferramentas de desenvolvimento</p> <p>Ferramentas de desenvolvimento plug-and-play (padrões abertos)</p> <p>Desenvolvimento mais interativo</p> <p>Tempos de desenvolvimento reduzidos</p> <p>Ferramentas relativamente baratas</p> <p>Ferramentas gratuitas para acesso dos clientes (navegadores da web)</p> <p>Baixos custos de entrada. Disponibilidade frequente de servidores da web gratuitos</p> <p>Custos reduzidos de manutenção de redes privadas</p> <p>Processamento e escalabilidade distribuídos, utilizando vários servidores</p>

Middleware Entre Web e Bancos de Dados: extensões do lado do servidor

- O servidor de web é o principal meio pelo qual todos os serviços da internet são acessados
- As páginas dinâmicas de web são o coração da geração atual de sites
- **Extensão ao lado do servidor:** programa que interage diretamente com o servidor de web para tratar de tipos específicos de solicitações
 - Também é conhecido como **middleware entre web e banco de dados**

FIGURA 14.8 Middleware entre web e banco de dados



Interfaces de Servidores da Web

- Duas interfaces bem definidas:
 - Interface de gateway comum (CGI)
 - Interfaces de programação de aplicação (API)
- Desvantagens de utilizar scripts de CGI:
 - O arquivo é um programa externo individualmente executado para cada solicitação do usuário final
 - Esse cenário diminui o desempenho do sistema
 - A linguagem e o método utilizados para criar o script também podem afetar o desempenho do sistema
- API é mais eficiente e rápido do que o script CGI
 - É tratada como parte do programa do servidor de web

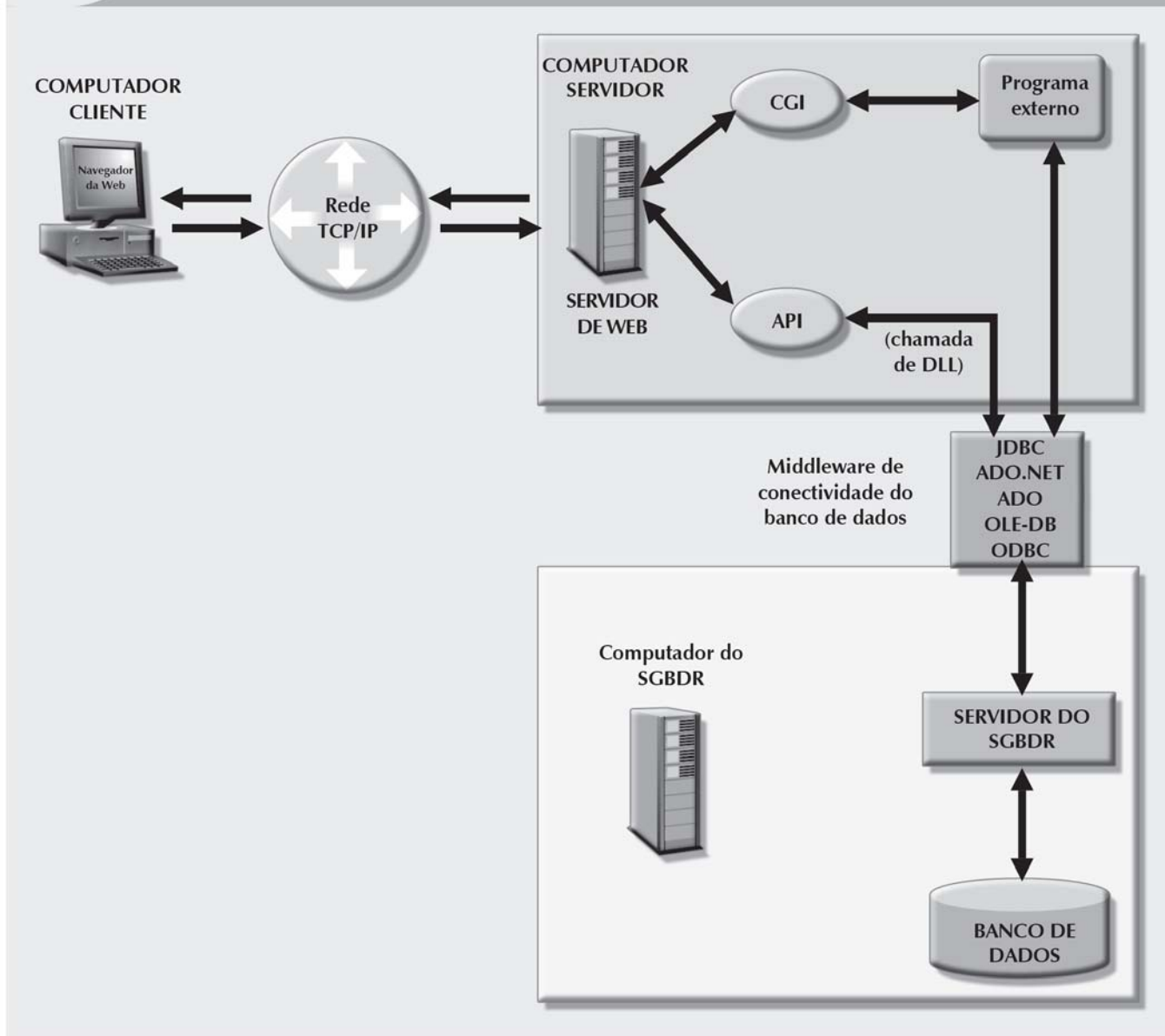
Navegador da Web

- É o aplicativo do computador cliente que permite aos usuários finais navegar pela web
- Interpreta o código HTML recebido do servidor
- Apresenta os diferentes componentes de página em um formato-padrão
- A web é um **sistema sem estado** (*stateless system*): um servidor de web não sabe o *status* de nenhum dos clientes que se comunica com ele

Extensões ao Lado do Cliente

- Adicionam funcionalidades ao navegador da web
- Três formas mais comuns:
 - Plugins
 - Java e JavaScript
 - ActiveX e VBScript

FIGURA 14.9 Interfaces CGI e API de servidor de web



Extensões ao Lado do Cliente (cont.)

- Um **plugin** é uma aplicação externa chamada automaticamente pelo navegador quando necessário
- O **JavaScript** é uma linguagem de script que permite aos criadores de web projetarem sites interativos
 - Ele é transferido com a página e ativado quando da ocorrência de um evento específico
- O **ActiveX** é uma especificação para a escrita de programas executados em um navegador cliente da Microsoft (Internet Explorer)
 - É a alternativa da Microsoft para Java
 - Como ele é orientado principalmente para aplicações de Windows, tem baixa portabilidade

Servidores e Aplicações da Web

- É uma aplicação de middleware que amplia as funcionalidades de servidores de web
 - Liga os servidores a uma ampla faixa de serviços
- Eles podem ser utilizados para:
 - Conectar e consultar um banco de dados a partir de uma página da web
 - Criar páginas de busca dinâmicas na web
 - Aplicar integridade referencial à lógica do aplicativo
- Os servidores de aplicações da web oferecem recursos como:
 - Segurança e autenticação de usuários
 - Acesso a serviços diversos

Linguagem XML (Extensible Markup Language)

- As empresas têm utilizado a internet para criar novos tipos de sistemas que integrem seus dados de modo a aumentar a eficiência e reduzir custos
- O comércio eletrônico (e-commerce) permite que todos os tipos de organizações vendam produtos e serviços em um mercado global de milhões de usuários
- As transações de comércio eletrônico podem ser executados entre empresas ou entre uma empresa e um cliente
- As **tags** de HTML descrevem como algo *aparece* na página da web

Linguagem XML (Extensible Markup Language) (cont.)

- A **linguagem de marcação extensível (XML**, sigla em inglês para Extensible Markup Language)
 - É uma metalinguagem utilizada para representar e manipular elementos de dados
 - É projetada para facilitar a troca de documentos estruturados
 - Permite a definição de novas tags
 - Diferencia maiúsculas e minúsculas
 - Devem ser completas e integradas adequadamente
 - É possível utilizar os símbolos `<--` e `-->` para inserir comentários no documento
 - Os prefixos *XML* e *xml* são reservados apenas para tags de XML

**FIGURA
14.10**

Conteúdo do documento productlist.xml

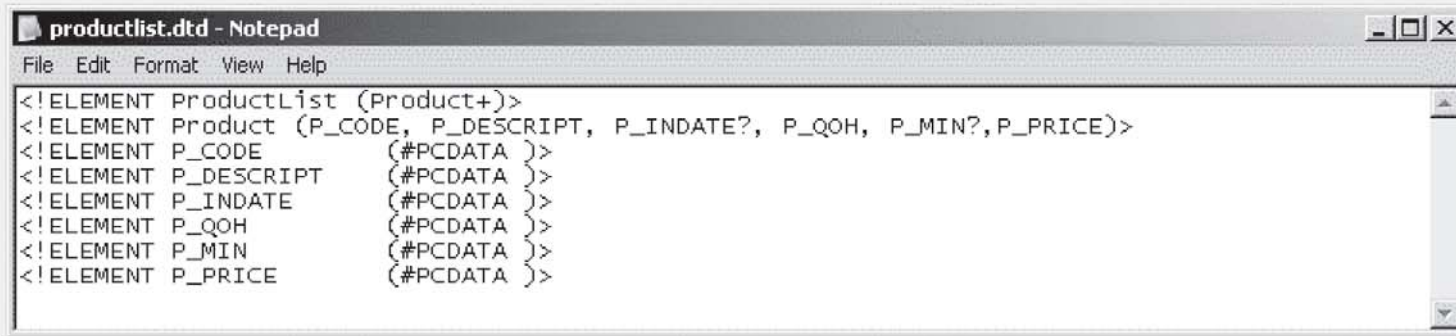
```
productlist.xml - Notepad
File Edit Format View Help
<?xml version = "1.0"?>
<ProductList>
  <Product>
    <P_CODE>23109-HB</P_CODE>
    <P_DESCRIPT>Claw hammer</P_DESCRIPT>
    <P_INDATE>08/19/2007</P_INDATE>
    <P_QOH>23</P_QOH>
    <P_MIN>10</P_MIN>
    <P_PRICE>5.95</P_PRICE>
  </Product>
  <Product>
    <P_CODE>23114-AA</P_CODE>
    <P_DESCRIPT>Sledge Hammer, 12 lb.</P_DESCRIPT>
    <P_INDATE>09/01/2007</P_INDATE>
    <P_QOH>8</P_QOH>
    <P_MIN>5</P_MIN>
    <P_PRICE>14.40</P_PRICE>
  </Product>
</ProductList>
```

Definições de Tipos de Documentos (DTD) e Estruturas de XML

- **Definição de tipo de documento (DTD)**
 - É um arquivo com extensão .dtd que descreve elementos de XML
 - Fornece a composição do modelo lógico do banco de dados
 - Define as regras sintáticas ou tags válidas para cada tipo de documento XML
- As empresas que pretendem entrar em transações de comércio eletrônico devem desenvolver e compartilhar DTDs
- Para utilizar um arquivo DTD na definição dos elementos de um documento XML, deve estar referenciado no interior desse documento

**FIGURA
14.11**

Conteúdo do documento productlist.dtd



```
productlist.dtd - Notepad
File Edit Format View Help
<!ELEMENT ProductList (Product+)>
<!ELEMENT Product (P_CODE, P_DESCRIPT, P_INDATE?, P_QOH, P_MIN?, P_PRICE)>
<!ELEMENT P_CODE      (#PCDATA )>
<!ELEMENT P_DESCRIPT  (#PCDATA )>
<!ELEMENT P_INDATE    (#PCDATA )>
<!ELEMENT P_QOH       (#PCDATA )>
<!ELEMENT P_MIN       (#PCDATA )>
<!ELEMENT P_PRICE     (#PCDATA )>
```

**FIGURA
14.12**

Conteúdo do documento productlistv2.xml

38

© 2011 Cengage Learning. Todos os direitos reservados.

FIGURA 14.13

Documentos DTD e XML de dados de pedidos

OrderData.dtd

```
OrderData.dtd - Notepad
File Edit Format View Help
<!ELEMENT OrderData (ORD_ID,ORD_DATE,CUS_NAME,ORD_SHIPTO,ORD_PRODS*,ORD_TOT)>
<!ELEMENT ORD_ID      (#PCDATA )>
<!ELEMENT ORD_DATE    (#PCDATA )>
<!ELEMENT CUS_NAME    (#PCDATA )>
<!ELEMENT ORD_SHIPTO  (#PCDATA )>
<!ELEMENT ORD_PRODS (P_CODE, P_DESCRIPT, P_QOH, P_PRICE)+>
<!ELEMENT P_CODE      (#PCDATA )>
<!ELEMENT P_DESCRIPT  (#PCDATA )>
<!ELEMENT P_QOH       (#PCDATA )>
<!ELEMENT P_PRICE     (#PCDATA )>
<!ELEMENT ORD_TOT     (#PCDATA )>
```

sinal "+" indica um ou mais elementos ORD_PRODS

OrderData.xml

```
OrderData.xml - Notepad
File Edit Format View Help
<?xml version = "1.0"?>
<!DOCTYPE orderdata SYSTEM "orderdata.dtd">
<OrderData>
  <ORD_ID>34583</ORD_ID>
  <ORD_DATE>12/08/2007</ORD_DATE>
  <CUS_NAME>Jill Atkins</CUS_NAME>
  <ORD_SHIPTO>1234 Crown Rd, Chicago, IL34564</ORD_SHIPTO>
  <ORD_PRODS>
    <P_CODE>2309-HB</P_CODE>
    <P_DESCRIPT>Claw Hammer</P_DESCRIPT>
    <P_QOH>2</P_QOH>
    <P_PRICE>5.95</P_PRICE>
  </ORD_PRODS>
  <ORD_PRODS>
    <P_CODE>23114-AA</P_CODE>
    <P_DESCRIPT>Sledge Hammer, 12 lb.</P_DESCRIPT>
    <P_QOH>1</P_QOH>
    <P_PRICE>14.40</P_PRICE>
  </ORD_PRODS>
  <ORD_TOT>26.30</ORD_TOT>
</OrderData>
```

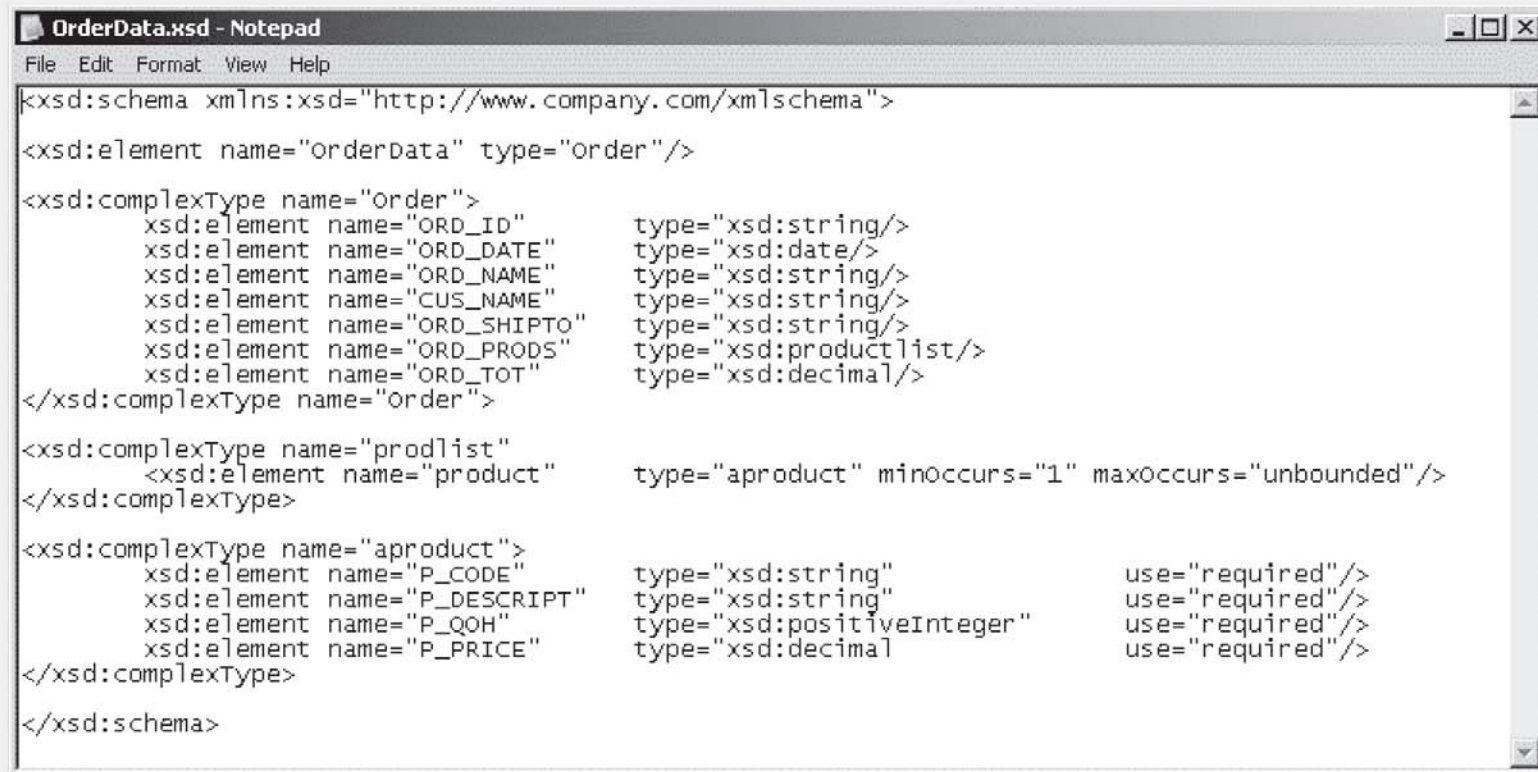
Dois elementos ORD_PRODS no documento XML

Definições de Tipos de Documentos (DTD) e Estruturas de XML (cont.)

- **Esquema XML**
 - É uma linguagem de definição de dados avançada
 - Utilizada para descrever a estrutura de documentos de dados em XML
- Vantagem de um esquema XML:
 - Mapeia com mais precisão a terminologia e os recursos do banco de dados
- **Definição de esquema XML (XSD)** utiliza uma sintaxe semelhante à de um documento XML

**FIGURA
14.14**

Documento de esquema XML dos dados de pedidos



```
OrderData.xsd - Notepad
File Edit Format View Help
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.company.com/xmlschema">
<xsd:element name="orderdata" type="order"/>
<xsd:complexType name="Order">
  xsd:element name="ORD_ID" type="xsd:string/>
  xsd:element name="ORD_DATE" type="xsd:date/>
  xsd:element name="ORD_NAME" type="xsd:string/>
  xsd:element name="CUS_NAME" type="xsd:string/>
  xsd:element name="ORD_SHIPTO" type="xsd:string/>
  xsd:element name="ORD_PRODS" type="xsd:productlist/>
  xsd:element name="ORD_TOT" type="xsd:decimal/>
</xsd:complexType name="Order">
<xsd:complexType name="prodlist">
  <xsd:element name="product" type="aproduct" minOccurs="1" maxOccurs="unbounded"/>
</xsd:complexType>
<xsd:complexType name="aproduct">
  xsd:element name="P_CODE" type="xsd:string" use="required"/>
  xsd:element name="P_DESCRIPTOR" type="xsd:string" use="required"/>
  xsd:element name="P_QOH" type="xsd:positiveInteger" use="required"/>
  xsd:element name="P_PRICE" type="xsd:decimal" use="required"/>
</xsd:complexType>
</xsd:schema>
```

Apresentação de XML

- A XML separa a estrutura de dados de sua apresentação e processamento
- A especificação da linguagem de estilo extensível (XSL) fornece o mecanismo para a exibição de dados em XML
 - Define as regras conforme as quais os dados em XML devem ser formatados e exibidos
 - Duas partes:
 - XSLT (Transformações de XSL)
 - Planilhas de estilo XSL

FIGURA 14.15

Modelo para transformações de XML

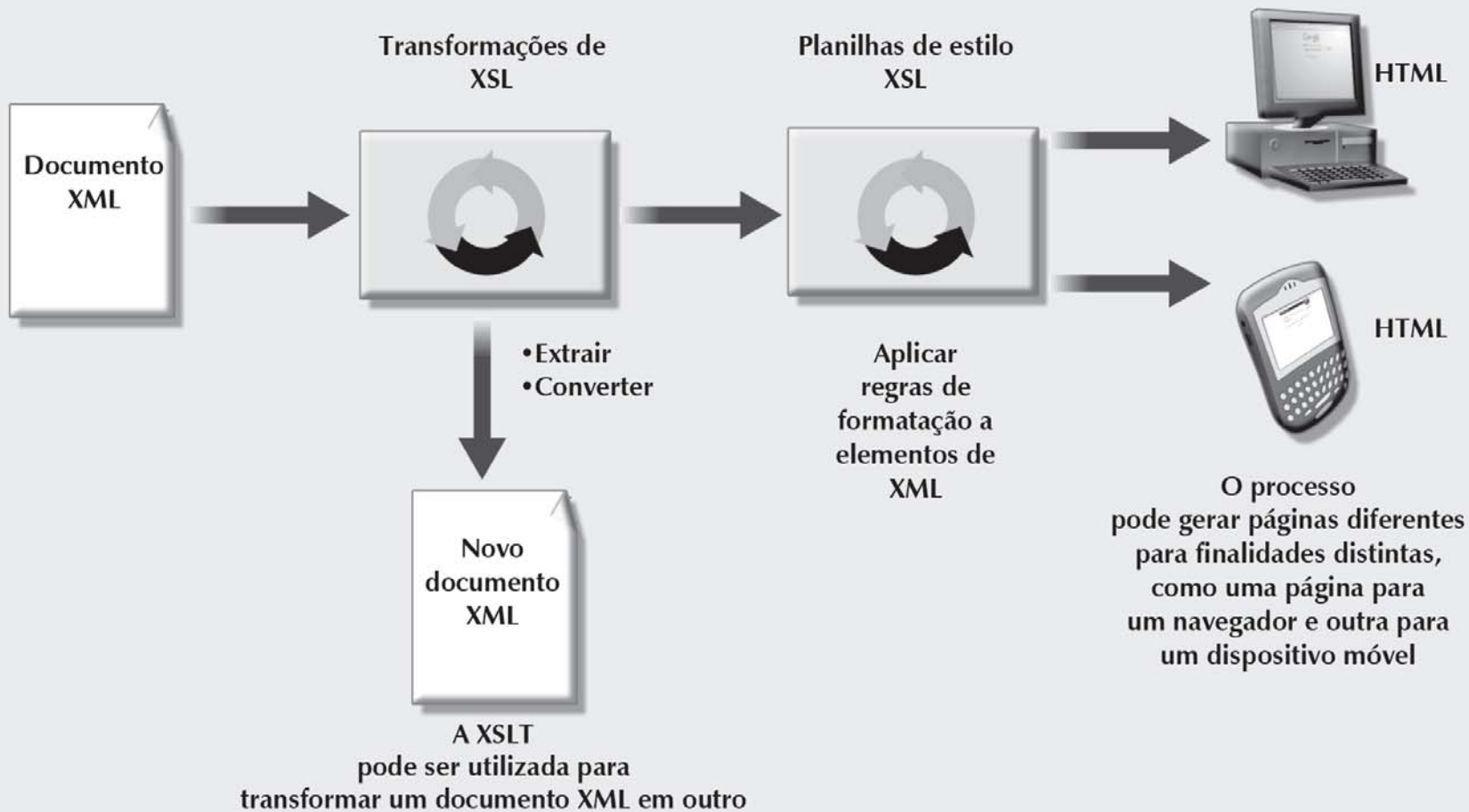


FIGURA
14.16

Exibição de documentos XML

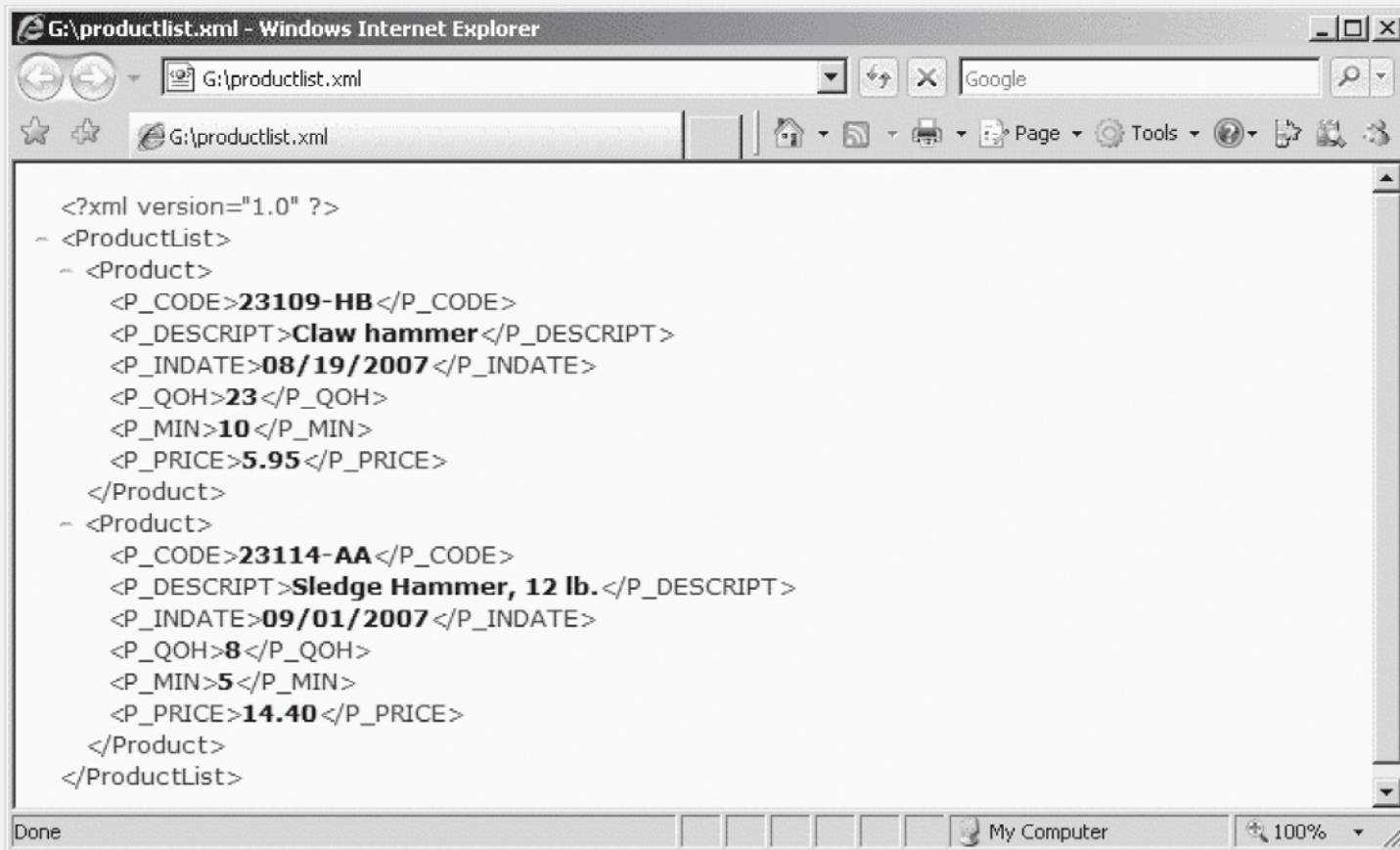
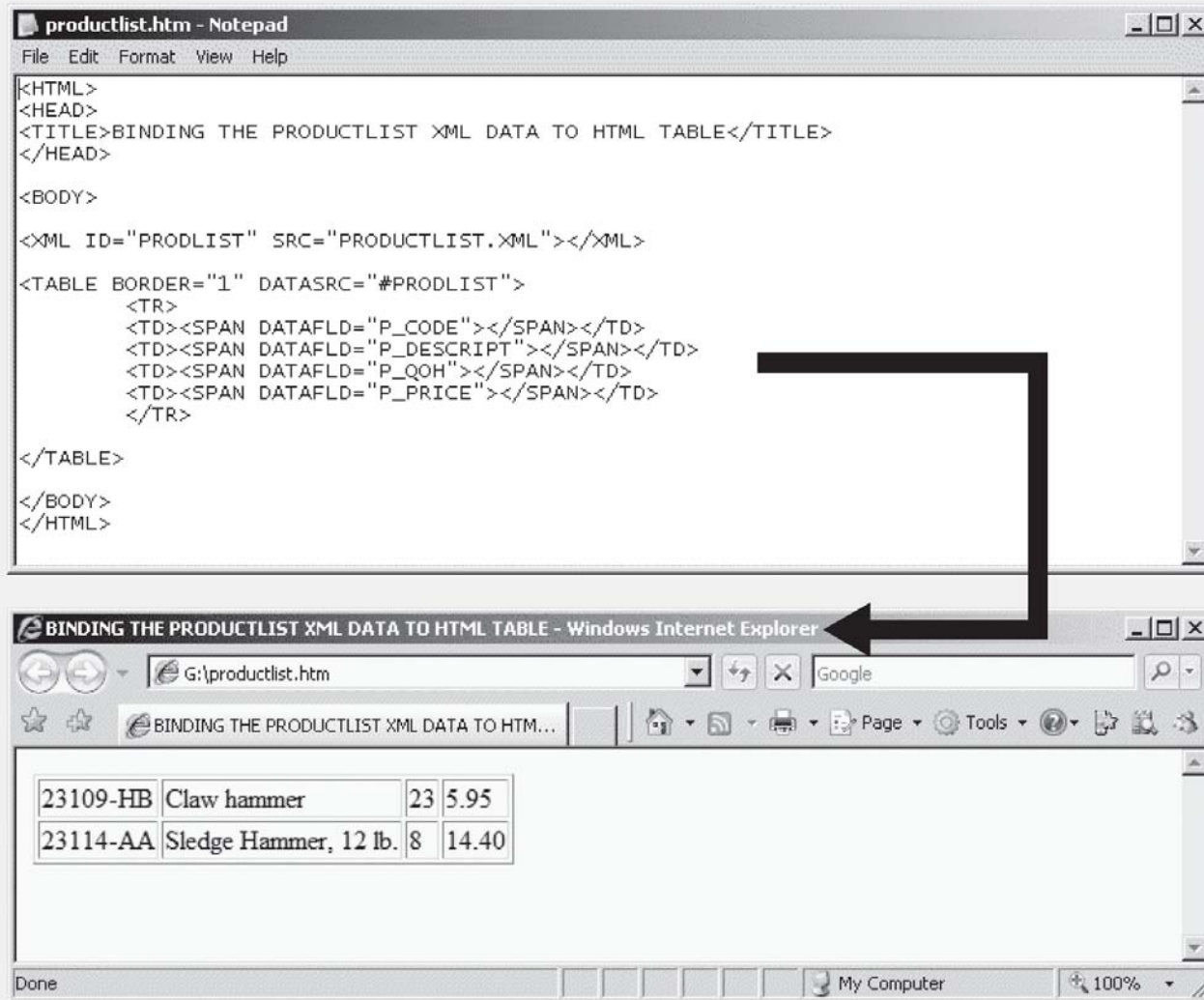


FIGURA 14.17 Vinculação de dados em XML



Aplicações de XML

- Trocas B2B
- Integração de sistemas legados
- Desenvolvimento de páginas da web
- Suporte a banco de dados
- Metadicionários de banco de dados
- Banco de dados em XML
- Serviços de XML

Resumo

- Conectividade de banco de dados:
 - Mecanismos por meio dos quais os aplicativos se conectam e se comunicam com depósitos de dados
- O software de conectividade também é conhecido como *middleware de banco de dados*
- O depósito de dados também é conhecido como *fonte de dados*
 - Representa a aplicação de gerenciamento de dados a ser utilizada para armazenar os dados gerados pelo aplicativo
- As interfaces de conectividade de banco de dados da Microsoft são os agentes dominantes no mercado
 - ODBC, OLE-DB e ADO.NET

Resumo (cont.)

- UDA (Acesso universal a dados) da Microsoft
 - Coleção de tecnologias utilizada para acessar qualquer tipo de fonte de dados e gerenciar qualquer tipo de dados por meio de uma interface comum
- A conectividade nativa do banco de dados: interface de conexão fornecida
 - O ODBC (Conectividade de bancos de dados abertos) é uma implementação da Microsoft de um superconjunto do padrão de interface de nível
 - Permite que qualquer aplicação de Windows acesse fontes de dados relacionais, utilizando SQL padrão

Resumo (cont.)

- OLE-DB é um middleware desenvolvido com o objetivo de adicionar funcionalidades orientadas a objetos
- O ADO (Objetos de dados ActiveX) fornece uma interface de alto nível orientada a aplicações para interação com OLE-DB, DAO e RDO
- O ADO.NET é o componente de acesso a dados do modelo de desenvolvimento de aplicações .NET da Microsoft
- O JDBC (Conectividade de bancos de dados em Java) é o modo-padrão de interface de aplicações Java com fontes de dados

Resumo (cont.)

- O acesso a bancos de dados pela web é obtido por meio do middleware
- Para melhorar os recursos ao lado do cliente do navegador, é necessário utilizar plugins e outras extensões, como Java, Javascript, ActiveX e VBScript
- Ao lado do servidor, os servidores de aplicações da web são middlewares que ampliam as funcionalidades de servidores de web ligando-os a ampla faixa de serviços
- A XML (Linguagem de marcação extensível) fornece uma semântica que facilita a troca, compartilhamento e manipulação de documentos estruturados para além das fronteiras organizacionais
 - Produz a descrição e a representação de dados