

Sumário

1. Introdução a Aplicações Não-Convencionais
2. Revisão de Modelagem Conceitual
3. BD Orientado a Objetos (BDOO)
4. BD Objeto-Relacional (BDOR)
5. BD Temporal (BDT)
6. BD Geográfico (BDG)
7. **BD XML**
8. Pesquisa em Gerência de Dados na Web
9. BDs nas Nuvens

XML (*eXtensible Markup Language*)

- Linguagem criada pela *W3C*
- *W3C (World Wide Web Consortium)*
 - Objetivo da *W3C*? *Recomendação de padrões e protocolos para a Web*
 - *quais são as áreas de atuação da W3C?*
 - representação de dados (ex.: XML), semântica de dados (ex.: OWL), serviços *Web* e acesso a eles (ex.: WSDL), apresentação de dados na *Web* (ex.: HTML), . . .
 - Quem faz parte da *W3C*? Acadêmicos, pesquisadores e empresários
 - Informações sobre a *W3C*? <http://www.w3c.org>

Linguagem XML

- XML é uma meta-linguagem de marcação
 - linguagem de marcação
 - semelhante à linguagem HTML
 - utiliza *tags* para descrição os dados
 - *tag*: indica a intenção do dado e delimita o seu conteúdo
 - meta-linguagem
 - XML é um padrão aberto
 - cada aplicação define o protocolo (linguagem) para a representação dos seus dados de acordo com o significado (a semântica) desejado para o dado

Linguagem XML - Exemplo

```
<Cliente>
  <nome>Ronaldo Mello</nome>
  <endereco>Rua X, 111 - Florianopolis</endereco>
  <fone>
    <DDD>48</DDD>
    <numero>99889988
    </numero>
  </fone>
  <RG>6060606060</RG>
</Cliente>
```

Sistema da Locadora de Vídeo

```
<Cliente>
  <nome>Totoh</nome>
  <endereco>
    <rua>Rua X</rua>
    <numero>111</numero>
    <cidade>Florianopolis</cidade>
  </endereco>
  <fone>4899889988</fone>
  <nascimento>12022003</nascimento>
</Cliente>
```

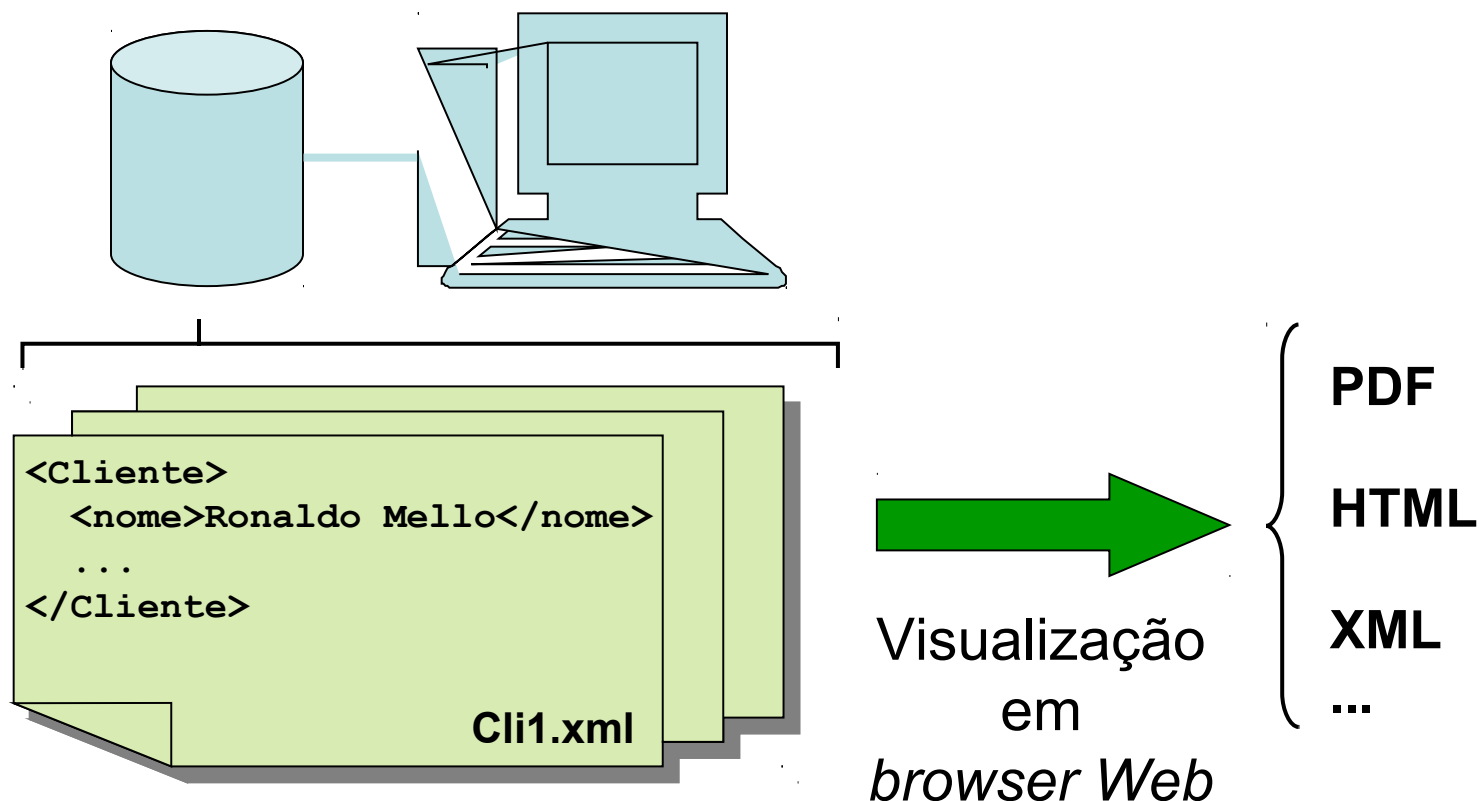
Sistema da Clínica Veterinária

Principais Utilidades da XML

- Publicação de dados
 - Representação organizada de um conjunto de dados **estruturados** ou **semi-estruturados** em um documento texto (**documento .xml**)
- Intercâmbio de dados e mensagens
 - Troca de informações entre *softwares*
 - Intercâmbio de documentos no formato XML

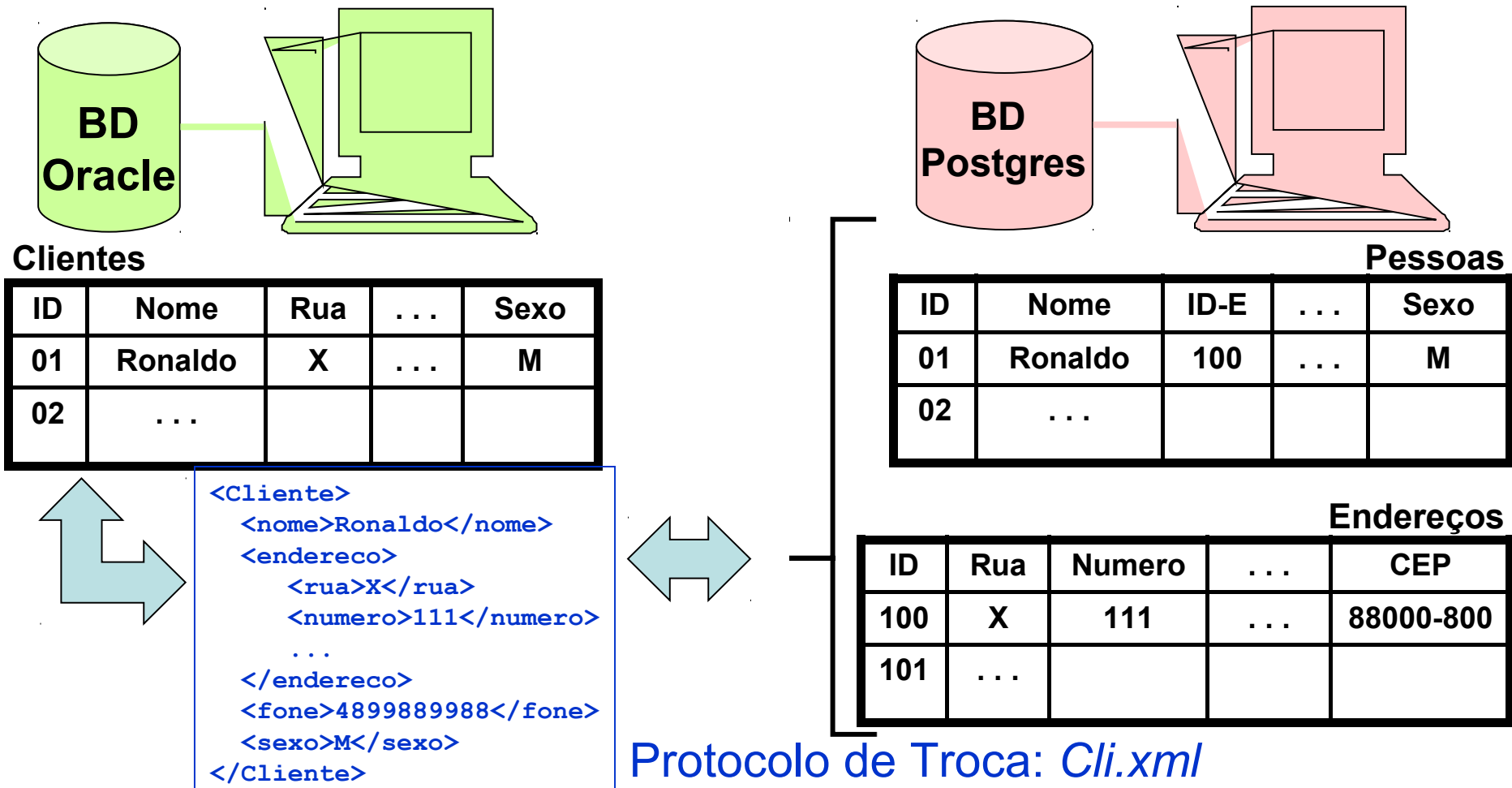
Publicação de Dados

- Exemplo: Cadastro de Clientes mantido no Sistema da Locadora de Vídeo



Intercâmbio de Dados

- Exemplo: Transferência de Dados em um Sistema Distribuído com BDs Heterogêneos



Dado Estruturado e Semi-Estruturado

- XML representa ambos os tipos de dados
 - **Dado Estruturado**: todo o seu conteúdo possui uma intenção explicitamente definida
 - **Dado Semi-Estruturado**: parte do seu conteúdo possui uma intenção explicitamente definida

- Exemplos

```
<Cliente>
  <nome>Drika</nome>
  <endereco>
    <rua>Rua X</rua>
    <numero>111</numero>
    <cidade>Florianopolis</cidade>
  </endereco>
  <fone>4899889988</fone>
  <nascimento>12022003</nascimento>
</Cliente>
```

Estruturado

Semi-Estruturado

```
<anuncio>
<transacao>Vendo</transação>, por motivo de
viagem,<produto>automóvel Gol I 97</produto>,
cor azul, em ótimo estado de conservação.
Preço: R$<preco>9000,00</preco>. Tratar com
<contato><nome>Pedro</nome> fone</fone>
99991111</fone></contato>
</anuncio>
<anuncio>
Atenção! Se você deseja vender o seu veículo,
nós realizamos o melhor negócio. <transacao>
Compramos</transação> qq tipo de <produto>
veículo</produto>. Ligue-nos: <contato>
<fone>32340011</fone> ou envie um e-
mail:<eMail>lojao@bla.com.br</eMail><contato>
</anuncio>
```


Dado Semi-Estruturado

- Principais características
 - estrutura heterogênea
 - estrutura auto-descritiva
 - estrutura parcial

Estrutura heterogênea

- Cada instância de dado pode ter um esquema particular

```
<autor>  
  <nome>Joao Silva</nome>  
  <endereco>rua B,23</endereco>  
  <eMail>jsilva@inf.ufsc.br</eMail>  
</autor>
```

```
<autor>  
  <nome>Ana Ramos</nome>  
  <endereco>  
    <rua>Brasil</rua>  
    <numero>767</numero>  
    <cidade>Fpolis</cidade>  
  </endereco>  
  <fone>33313333</fone>  
  <fone>33313332</fone>  
</autor>
```

Estrutura auto-descritiva

- Cada instância de dado carrega o seu esquema

```
<autor>
  <nome>Ana Ramos</nome>
  <endereco>
    <rua>Brasil</rua>
    <numero>767</numero>
    <cidade>Fpolis</cidade>
  </endereco>
  <fone>33313333</fone>
  <fone>33313332</fone>
</autor>
```

Estrutura parcial

- Apenas parte da descrição de uma instância pode ser estruturada

```
<capítulo numero = 2 titulo = "Tecnologia XML">
```

Este capítulo descreve ...

XML<ref>(Mel03)</ref>. XML é um padrão ...

```
<secao numero = 1>
```

```
<titulo>DTD</titulo>
```

Esta seção descreve ...

```
</secao>
```

...

```
</capítulo>
```

Dado XML: Dado Não-Convencional

```
<livro>  
  <titulo>Tecnologia XML</titulo> ← tag (intenção do dado)  
  <autor>  
    <nome>João da Silva</nome> ← conteúdo do dado  
    <eMail>js@hotmail.com</eMail>  
    <endereco>  
      <comercial>rua A, 34 - Fpolis - SC</comercial>  
      <residencial>rua B, 5 - Fpolis - SC</residencial>  
    </endereco>  
  </autor>  
  ...  
  <capitulo nome="Introdução">Este capítulo apresenta ...  
    <secao>  
      <nome>Linguagens de Marcação</nome>  
      ...  
    </secao>  
  </capitulo>  
  ...  
</livro>
```

→ estrutura hierárquica, ordenada e complexa

Sintaxe XML – Documento XML

- Dados XML são mantidos em um documento XML (.xml)
- Um documento XML contém
 - cabeçalho
 - dados
 - elementos simples ou complexos
 - elemento: conteúdo + *tags* que o delimitam
 - atributos de elementos
 - atributo: propriedade simples de um elemento
 - referências a entidades
 - comentários
 - instruções de processamento

Exemplo de Documento XML

```
<?xml version ="1.0" encoding ="ISO-8859-1" ?>
<!-- documento XML sobre livros -->
<!DOCTYPE listalivros [
    <!ENTITY xml "eXtensible Markup Language">
    ...
]>
<listaLivros>
<livro ISBN="112">
    <título>Tecnologia &xml</título>
    <autor>
        <nome>João da Silva</nome>
        <eMail>js@hotmail.com</eMail>
    </autor>
    ...
    <capítulo nome="Introdução">A &xml foi ...
        <seção>
            <nome>O uso do elemento <![CDATA[<?xml>]]></nome> ...
        </seção>
    </capítulo> ... <figura arquivo="exemplo.jpg"/>
</livro> ...
</listaLivros>
```

Exemplo de Documento XML

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
<!-- documento XML sobre livros -->
<!DOCTYPE listalivros [
    <!ENTITY xml "eXtensible Markup Language">
    ...
]>
<listaLivros>
<livro ISBN="112">
    <título>Tecnologia &xml</título>
    <autor>
        <nome>João da Silva</nome>
        <eMail>js@hotmail.com</eMail>
    </autor>
    ...
    <capítulo nome="Introdução">A &xml foi ...
        <seção>
            <nome>O uso do elemento <![CDATA[<?xml>]]></nome> ...
        </seção>
    </capítulo> ... <figura arquivo="exemplo.jpg"/>
</livro> ...
</listaLivros>
```

Cabeçalho
(instrução de processamento –
inicia com <? e termina com ?>)

Exemplo de Documento XML

```
<?xml version ="1.0" encoding ="ISO-8859-1" ?>
<!-- documento XML sobre livros -->          <----- comentário
<!DOCTYPE listalivros [
    <!ENTITY xml "eXtensible Markup Language">
    ...
]>
<listaLivros>
<livro ISBN="112">
    <título>Tecnologia &xml</título>
    <autor>
        <nome>João da Silva</nome>
        <eMail>js@hotmail.com</eMail>
    </autor>
    ...
    <capítulo nome="Introdução">A &xml foi ...
        <seção>
            <nome>O uso do elemento <![CDATA[<?xml>]]></nome> ...
        </seção>
    </capítulo> ... <figura arquivo="exemplo.jpg"/>
</livro> ...
</listaLivros>
```

Exemplo de Documento XML

```
<?xml version ="1.0" encoding ="ISO-8859-1" ?>
<!-- documento XML sobre livros -->
<!DOCTYPE listalivros [
    <!ENTITY xml "eXtensible Markup Language">
    ...
]>
<listaLivros>
<livro ISBN="112">
    <título>Tecnologia &xml</título>
    <autor>
        <nome>João da Silva</nome>
        <eMail>js@hotmail.com</eMail>
    </autor>
    ...
    <capítulo nome="Introdução">A &xml foi ...
        <seção>
            <nome>O uso do elemento <![CDATA[<?xml>]]</nome> ...
        </seção>
    </capítulo> ... <figura arquivo="exemplo.jpg"/>
</livro> ...
</listaLivros>
```

instrução especial: indica a existência de uma DTD que valida o documento

Exemplo de Documento XML

```
<?xml version ="1.0" encoding ="ISO-8859-1" ?>
<!-- documento XML sobre livros -->
<!DOCTYPE listalivros [
    <!ENTITY xml "eXtensible Markup Language">
    ...
]>
<listaLivros>
<livro ISBN="112">
    <título>Tecnologia &xml</título>
    <autor>
        <nome>João da Silva</nome>
        <eMail>js@hotmail.com</eMail>
    </autor>
    ...
    <capítulo nome="Introdução">A &xml foi ...
        <seção>
            <nome>O uso do elemento <![CDATA[<?xml>]]></nome> ...
        </seção> <figura arquivo="exemplo.jpg"/>
    </capítulo> ...
</livro> ...
</listaLivros>
```

Diagram illustrating XML document structure with annotations:

- elemento raiz** (blue arrow) points to `<listaLivros>`.
- elemento simples** (green arrow) points to `<título>Tecnologia &xml</título>`.
- elemento complexo** (purple arrow) points to the `<autor>` element and its children.
- elemento misto** (orange arrow) points to the `<capítulo>` element and its children.
- elemento vazio** (brown arrow) points to the `<figura>` element.

Exemplo de Documento XML

```
<?xml version ="1.0" encoding ="ISO-8859-1" ?>
<!-- documento XML sobre livros -->
<!DOCTYPE listalivros [
    <!ENTITY xml "eXtensible Markup Language">
    ...
]>
<listaLivros>
<livro ISBN="112">
    <título>Tecnologia &xml</título>
    <autor>
        <nome>João da Silva</nome>
        <eMail>js@hotmail.com</eMail>
    </autor>
    ...
    <capítulo nome="Introdução">A &xml foi ...
        <seção>
            <nome>O uso do elemento <![CDATA[<?xml>]]></nome> ...
        </seção>
    </capítulo> ...
</livro> ...
</listaLivros>
```

atributo

Exemplo de Documento XML

```
<?xml version ="1.0" encoding ="ISO-8859-1" ?>
<!-- documento XML sobre livros -->
<!DOCTYPE listalivros [
    <!ENTITY xml "eXtensible Markup Language">
    ...
]>
<listaLivros>
<livro ISBN="112">
    <título>Tecnologia &xml</título>
    <autor>
        <nome>João da Silva</nome>
        <eMail>js@hotmail.com</eMail>
    </autor>
    ...
    <capítulo nome="Introdução">A &xml foi ...
        <seção>
            <nome>O uso do elemento <![CDATA[<?xml>]]</nome> ...
        </seção>
    </capítulo> ...
</livro> ...
</listaLivros>
```

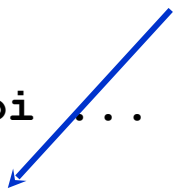
definição de entidade

referência a uma entidade

Exemplo de Documento XML

```
<?xml version ="1.0" encoding ="ISO-8859-1" ?>
<!-- documento XML sobre livros -->
<!DOCTYPE listalivros [
    <!ENTITY xml "eXtensible Markup Language">
    ...
]>
<listaLivros>
<livro ISBN="112">
    <título>Tecnologia &xml</título>
    <autor>
        <nome>João da Silva</nome>
        <eMail>js@hotmail.com</eMail>
    </autor>
    ...
    <capítulo nome="Introdução">A &xml foi ...
        <seção>
            <nome>O uso do elemento <![CDATA[<?xml>]]></nome> ...
        </seção>
    </capítulo> ...
</livro> ...
</listaLivros>
```

instrução CDATA
(seu conteúdo não é
considerado pelo *parser*
que valida a sintaxe, como
caracteres reservados)



Documento XML Bem Formado

- Requisitos

- contém um elemento raiz
- define elementos com *tags* inicial e final
- Nomes de elementos e atributos não podem ter espaço em branco
- define atributos com conteúdo delimitado por aspas simples (') ou aspas duplas (")

- *Parser XML*

- programa que valida a sintaxe de um documento XML
 - alguns *browsers* realizam esta validação
 - XML é *case-sensitive* (<Xm1> ≠ </xm1>)