

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Informática
Programa de Pós-Graduação em Computação**

Modelo Temporal de Versões

Mirella Moura Moro

Nina Edelweiss

orientadora

Clesio Saraiva dos Santos

co-orientador

Roteiro

- ◆ Introdução
- ◆ Apresentação
- ◆ Modelo Temporal de Versões
- ◆ Ambiente Temporal de Versões
- ◆ Estudo de Caso
- ◆ Considerações Finais

Introdução

MOTIVAÇÃO

- ◆ Aplicações com versões (Golendziner)
 - Processo de desenvolvimento evolutivo: estágios em tempos ou sob pontos de vista diferentes
 - Seqüência
 - Sem histórico alterações
 - Sem relação ao momento
- ◆ Banco de dados temporais (Edelweiss)
 - Aspectos estáticos e dinâmicos
 - Sem perda de dados



Apresentação

OBJETIVO

VERSÕES



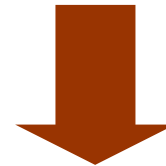
Alternativas
de projeto



TEMPO



Evolução
Histórico



MODELO TEMPORAL DE VERSÕES

Apresentação

CONTRIBUIÇÕES

- ◆ TVM - Temporal Versions Model
- ◆ Ambiente Temporal de Versões
- ◆ Ferramenta de Apoio à Especificação de Classes do TVM
- ◆ Algoritmos para o mapeamento da hierarquia base do TVM para um banco de dados comercial

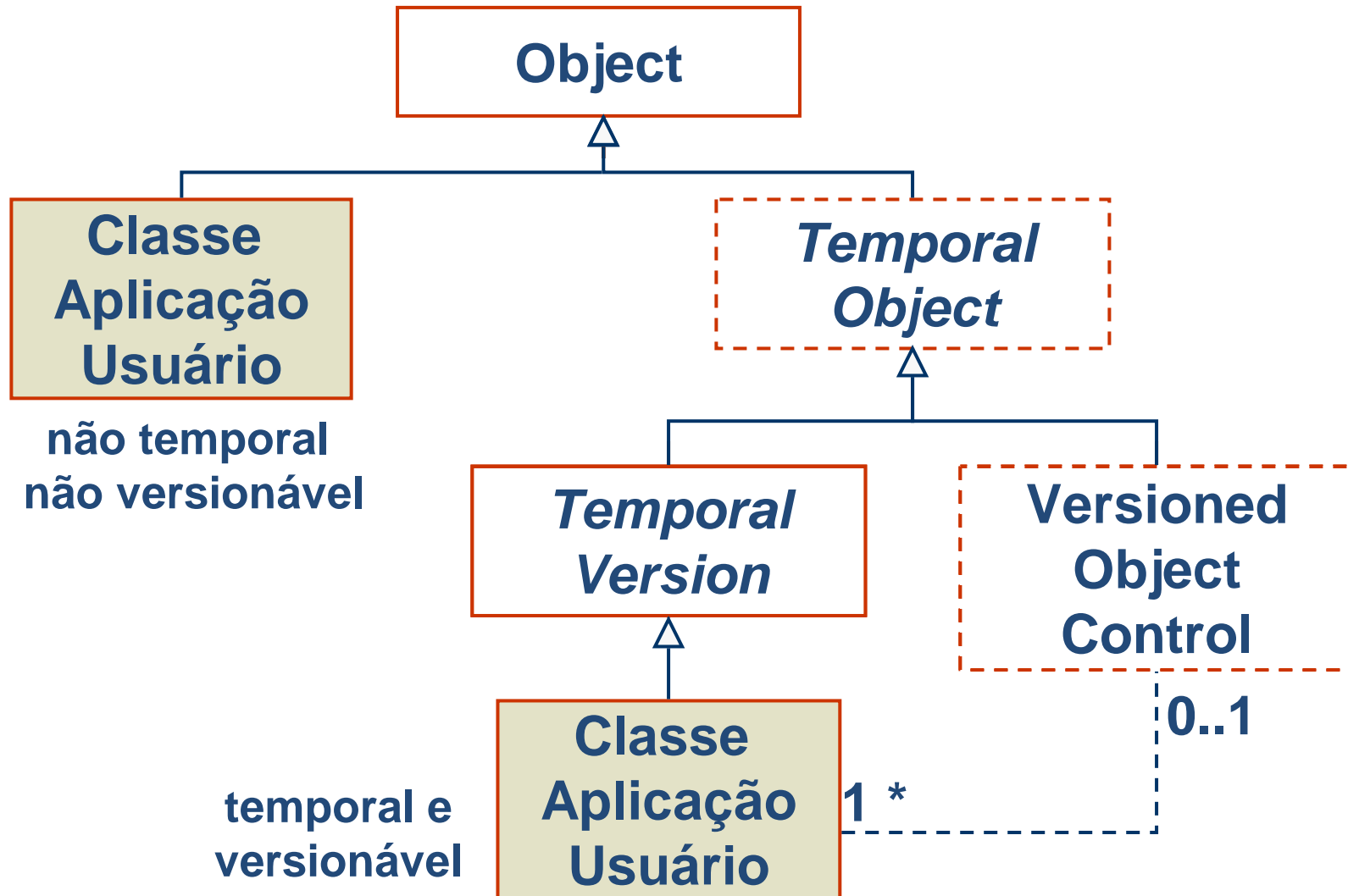


Modelo Temporal de Versões

- ◆ Instância
 - Propriedades (atributos e associações)
- ◆ Classes
 - Evolução das classes
- ◆ Versionamento de instâncias e tempo
 - Versões dos objetos
 - Tempo de vida de cada versão
 - Histórico das alterações nos valores de suas propriedades temporais

Modelo Temporal de Versões

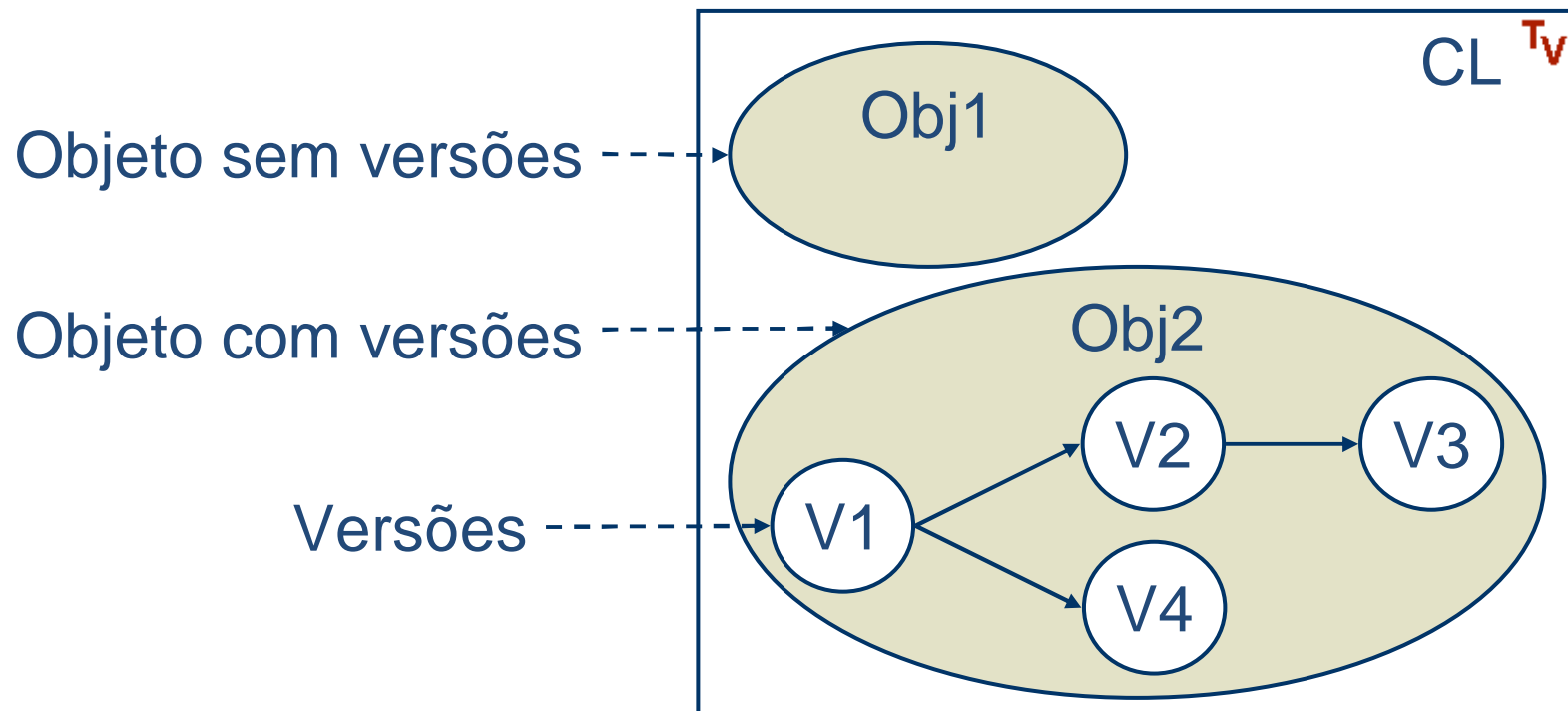
HIERARQUIA DE CLASSES



Modelo Temporal de Versões

OBJETOS INSTANCIADOS

- ◆ Instâncias das subclasses de *TemporalVersion*



- Cada versão com sua linha de tempo
- Objeto com ordem temporal ramificada

Modelo Temporal de Versões

LINGUAGEM DE DEFINIÇÃO DE CLASSES

```
classDef ::= [ public ][ abstract | final ]
class className [ hasVersions ] [ inherit
[ byExtension ] className [ correspondence (1:1 | 1:n | n:1 | n:m) ] ]
  [ [ temporal ] aggregateOf [n] className ( byValue | byReference )
  {, [ temporal ] aggregateOf [n] className ( byValue | byReference ) } ]
( [ Properties:
  { [ public | private | protected ][ static ]
  [ temporal ] attributeName : attributeDomain [ default value ] ; }+ ]
[ Relationships:
  { [ temporal ] relationshipName (0:1 | 0:n | 1:1 | 1:n | n:m)
  [ inverse inverseRelationshipName ] relatedClassName ; }+ ]
[ Operations:
  { [ public | private | protected ][ static ]
  [ abstract | final ] operationDefinitions }+ ] ) ;
```

Modelo Temporal de Versões

RIQUEZA DE DETALHES

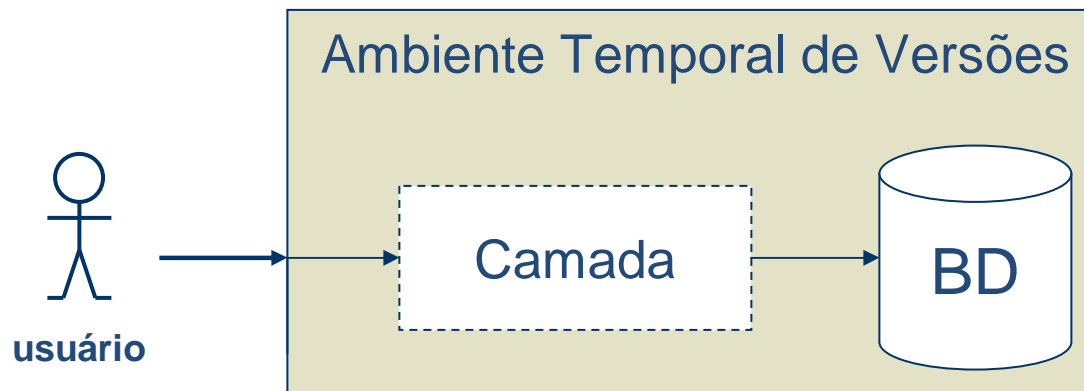
- ◆ Exclusão lógica e física
- ◆ Estados de uma versão
- ◆ Herança por extensão
- ◆ Regras de integridade temporal
- ◆ Hierarquia de tipos temporais
- ◆ Atributos e operações das classes
- ◆ Funcionamento da hierarquia
- ◆ Atribuição do tvoid
- ◆ Configuração
- ◆ Relações entre classes
- ◆ Comparativo com outros modelos



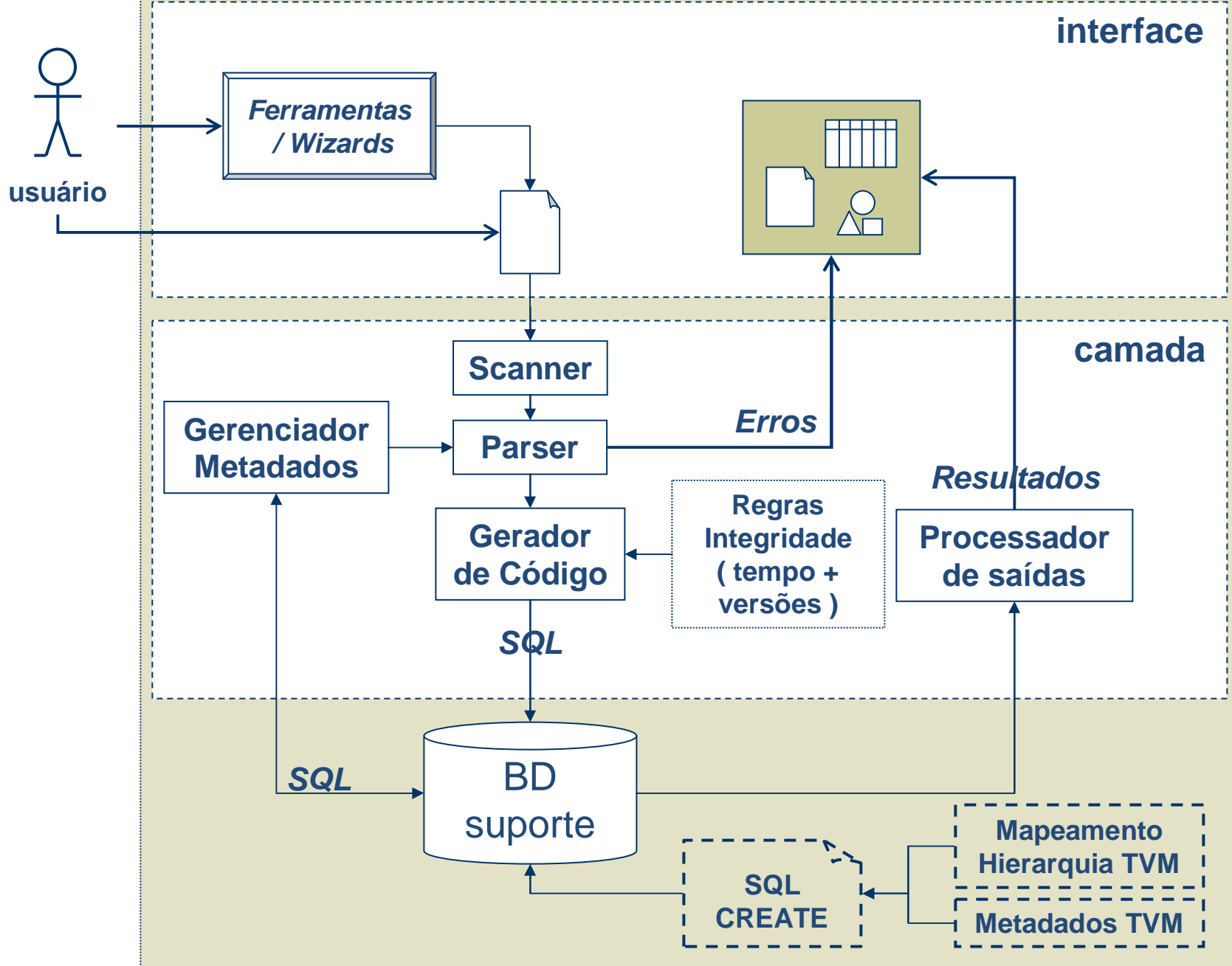
Ambiente Temporal de Versões

MOTIVAÇÃO

- ◆ Arquitetura de SGBD integrada para implementar um modelo de dados que estende o SQL com suporte a tempo é uma tarefa de **alto custo**
- ◆ Alternativa melhor: suporte para aplicações de tempo e versões embutido por meio de uma **camada entre um SGBD existente e a aplicação**



Ambiente Temporal de Versões



Ambiente Temporal de Versões

FERRAMENTA DE APOIO À ESPECIFICAÇÃO

Temporal Versions Model Environment - [Classes Definition]

File Edit Options Tool Modules Window Help

Classes Specification

TVM Definition Language

ClassB

- atribB
- atribC
- opBoo

TVClass

- atribI
- atribR
- relationX

TVClassX

- atribS

class ClassB

(

Properties:

public atribB : boolean;

public atribC : char;

Operations:

public opBoo(int:integer) : boolean;

);

class TVClass hasVersions

aggregateOf n ClassB byReference

(

Properties:

public atribI : integer;

temporal public atribR : real;

)

Botões de acesso rápido

Árvore de definição

Linguagem de Definição de classes

Add Remove Edit Run

Ambiente Temporal de Versões

FERRAMENTA DE APOIO À ESPECIFICAÇÃO

Class Details [X]

Name: Type: [v]

Inheritance

SubClass
 Refinement
 Extension

[v]

Correspondence

1:1
 1:N
 N:1
 N:M

Specialization

Normal
 Abstract Class
 Final Class

Aggregation

Name	Temporal	N	Type
ClassB		X	By Reference





Estudo de Caso



- ◆ Três partes:
 - Representação do mapeamento no DB2
 - Modelagem da aplicação
 - Representação gráfica das instâncias

Estudo de Caso

DB2 - MAPEAMENTO: geral

- ◆ DB2 Universal Database (UDB) é o mais próximo ao padrão SQL-92 no seu suporte aos tipos de dados temporais
- ◆ Operações de recuperação e atualização de valores
- ◆ Atributos e associações temporais: gatilhos associados às três operações de manipulação para controle sobre os rótulos temporais de cada elemento temporal
- ◆ Simplificações
 - Operações: recuperar e atualizar atributos \Rightarrow métodos *Observer* e *Mutator*
 - Tamanho: 18 caracteres
 - Tipo lógico (*boolean*), tipo de coleção

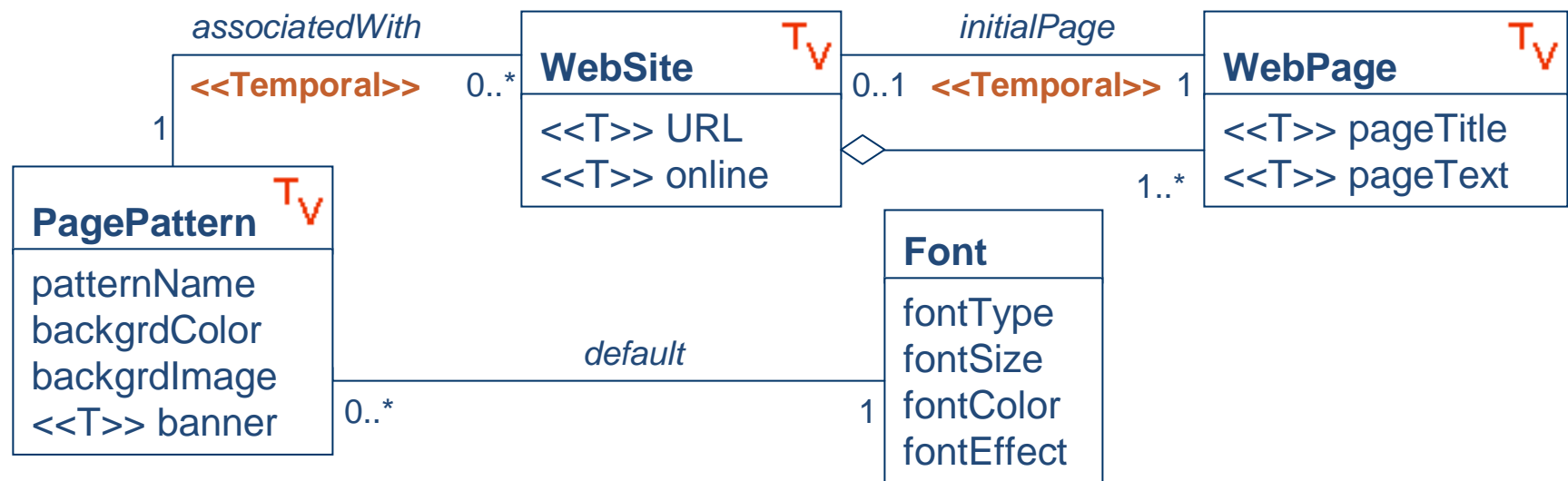
Estudo de Caso

MODELAGEM DA APLICAÇÃO - Descrição

- ◆ Empresa de projeto de websites
- ◆ Website: uma ou mais páginas
- ◆ Padrão associado
 - Usado como controle do *layout* da página de todos os empregados
 - Varia conforme as estações do ano e datas comemorativas

Estudo de Caso

MODELAGEM DA APLICAÇÃO - Diagrama



Class WebSite HasVersions
aggregate_of n WebPage by reference
 (Properties:

temporal URL : string ;
temporal online : boolean;

Relationships:

temporal initialPage 1:1 WebPage; ...

Estudo de Caso

MODELAGEM DA APLICAÇÃO - Vantagens

- ◆ Todos os períodos de cada alternativa são armazenados
- ◆ Evolução dos websites dos clientes armazenada juntamente com os períodos
- ◆ Descobrir padrões e perfis dos clientes através de técnicas de mineração de dados

Estudo de Caso

PagePattern ^{TV}

Primavera

Verao

Outono

Inverno

Verao

9,15,1

Verao
verdeClaro
sun2.gif
veraoAd

derive

9,15,2

Natal
branco
santaClaus5.gif
natalAd

9,15,2

Natal
branco
santaClaus5.gif
23DezAd

derive

derive

9,15,3

NatalB
vermelho
santaClaus7.gif
natalAd3

9,15,4

NovoAno
prata
champagne2.gif
novoAnoAd6.gif

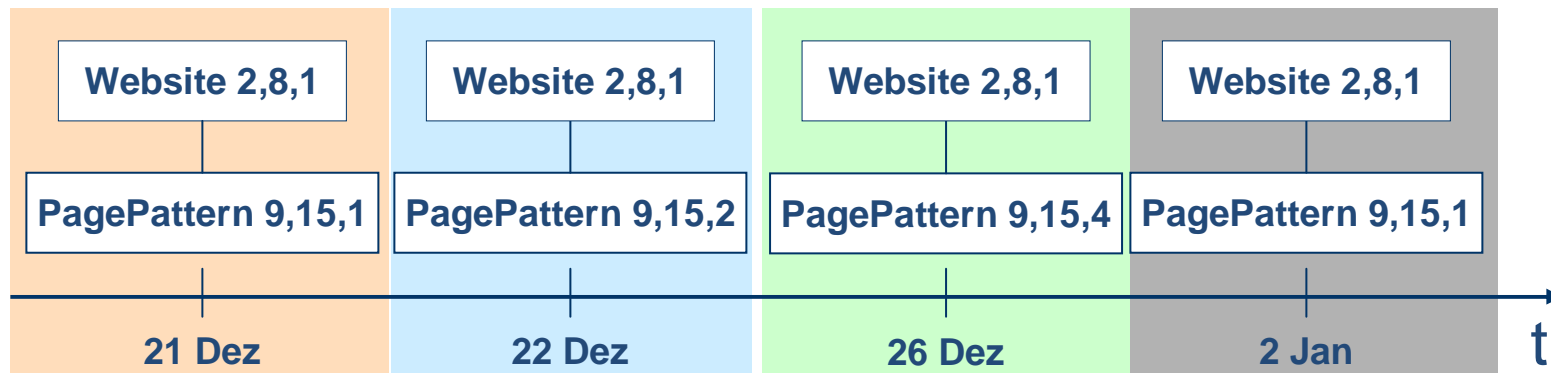
9,15,5

NovoMilenio
prataClaro
new2001.gif
odysseyAd

derive

Estudo de Caso

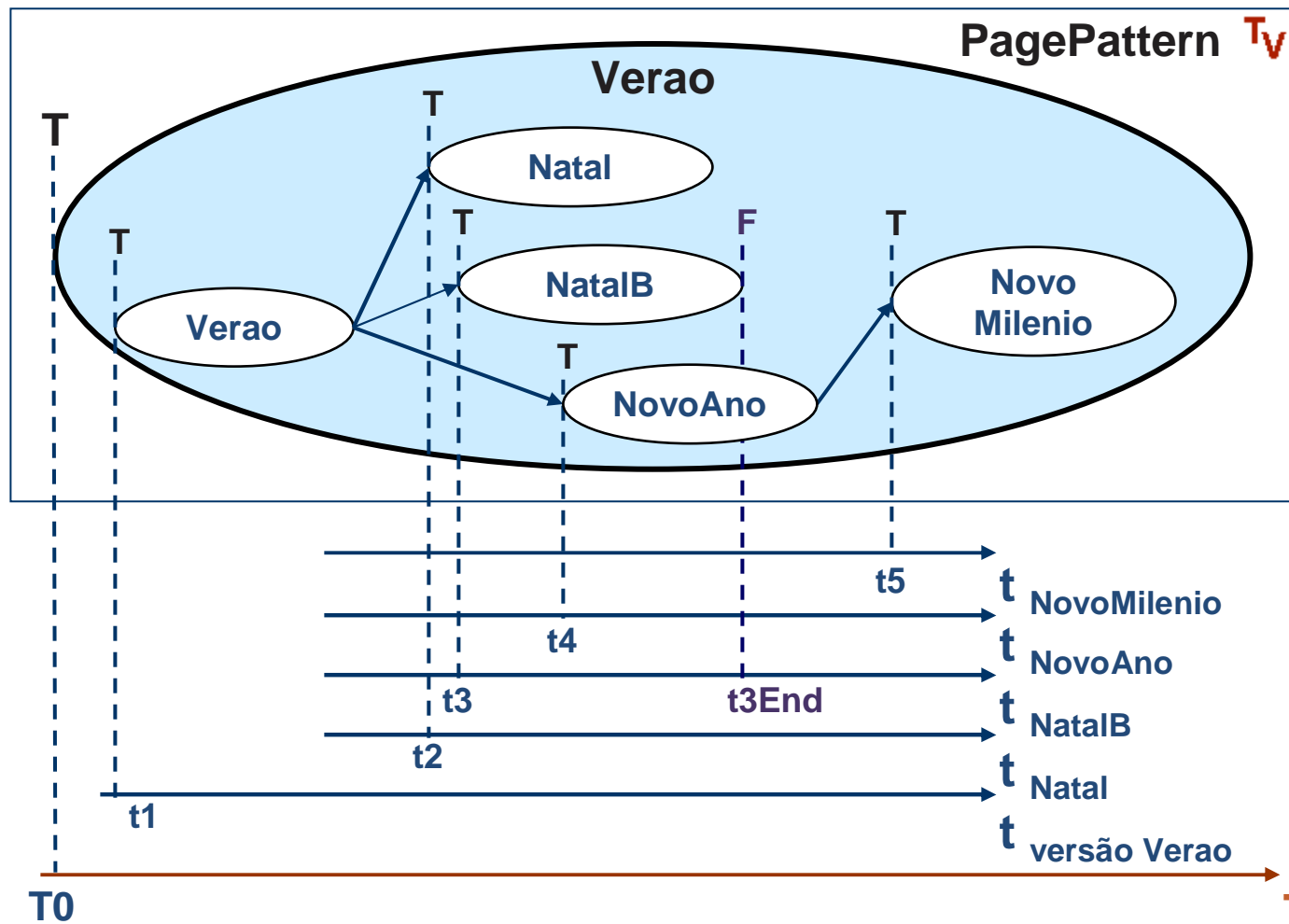
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



<i>PagePattern</i> no relacionamento <i>pattern</i>	Tempo validade inicial	Tempo validade final	Tempo transação inicial	Tempo transação final
9,15,1	21/12/2000	21/12/2000	01/12/2000	null
9,15,2	22/12/2000	25/12/2000	01/12/2000	null
9,15,4	26/12/2000	01/01/2001	01/12/2000	null
9,15,1	02/01/2001	null	01/12/2000	null

Estudo de Caso

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA





Considerações Finais

MODELO TEMPORAL DE VERSÕES

- ◆ TVM: alternativas de projeto + histórico
 - Classes normais e temporais versionadas
- ◆ Arquitetura de uma camada intermediária: funcionamento TVM sobre SGBD convencional
- ◆ Ambiente Temporal de Versões projetado para encapsular a camada e o SGBD (transparentes)
- ◆ Ferramenta de Apoio à Especificação
- ◆ Implementação: algoritmos para o mapeamento
- ◆ Mapeamento para DB2
- ◆ Produção: 5 artigos em conferências, 2 trabalhos locais, 4 artigos de trabalhos derivados, artigo RITA

Considerações Finais

TRABALHOS DERIVADOS - Projeto

- ◆ Linguagem de consulta TVQL e mapeamento para SQL
 - Relatório de Pesquisa (Moro et al), Dissertação (Zaupa)
 - DEXA 2002 (Moro, Zaupa, Edelweiss, Santos)
- ◆ Gerenciamento dinâmico de evolução de esquemas
 - SBBD 2001, DEXA 2002 (Galante, Roma, Jantsch, Edelweiss, Santos),
 - Workshop ER 2002 (Galante, Edelweiss, Santos)
- ◆ Aspectos temporais em consultas para evolução de esquemas
- ◆ Especificação do TVM em XML (março 2002)
- ◆ Extensão de linguagem de consulta para documentos XML com tempo e versões (abril 2002)
- ◆ Extensão do padrão ODMG (agosto 2002)
- ◆ *Extender* para o DB2

Considerações Finais

TRABALHOS FUTUROS

- ◆ Análise comparativa do desempenho em um banco de dados padrão e outro que implementa as características do Modelo
- ◆ Otimização de consultas e indexação
- ◆ Uso de outras ferramentas próprias para modelagem orientada a objetos, como o Rational Rose, em conjunto com o Ambiente
 - Outros tipos de arquivos de entrada e saída
- ◆ Mapeamento do Modelo para um banco de dados orientado a objetos